

**DE LA RUPTURA A LA SUTURA DE LA
SECUENCIA TECNOLÓGICA DESDE LAS
POSIBILIDADES DIVERGENTES DEL
PRAGMATISMO: A PARTIR DEL PENSAR, EL
APRENDER Y EL CREER**

CONRADO GABRIEL ESCOBAR ZULUAGA

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
Pereira, 2017**

**DE LA RUPTURA A LA SUTURA DE LA SECUENCIA
TECNOLÓGICA DESDE LAS POSIBILIDADES
DIVERGENTES DEL PRAGMATISMO: A PARTIR
DEL PENSAR, EL APRENDER Y EL CREER**

**Caso: Programa de Tecnología Industrial de la
Universidad Tecnológica de Pereira**



Doctorando:
CONRADO GABRIEL ESCOBAR ZULUAGA

Directora:
OLGA LUCIA BEDOYA
Doctora en Ciencias Políticas
Universidad Santiago de Compostela

Documento presentado como requisito para optar al título de:
Doctor en Ciencias de la Educación

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
Pereira, 2017**

Acta de calificación de tesis doctoral

TESIS DOCTORAL

Fecha: / / Hora:

Programa:

Estudiante:

Documento:

Título de la investigación:

Jurado

Jurado

Jurado

Calificación: Aprobada:____. No aprobada:____.

*A Osbelsy, mi señora esposa, por sus preguntas al vuelo que movieron mis ideas
y las pusieron a volar; por sus críticas hechas en el momento oportuno
y que no sé cómo escogió; por sus largas esperas y su inmensa paciencia
para soportar la ausencia, aun estando en casa.*

*A mis hijas Natalia y Valentina, por sus preguntas, muchas de ellas silenciosas,
pero preguntas, al fin y al cabo; por sus abrazos comprensivos.*

A mis padres, por el aporte, muy grande, el de la vida..

Agradecimientos

Agradecimientos a todos aquellos que, en encuentros de casa, en charlas informales, en charlas de pares, en medio de la cotidianidad de un café una reunión o un encuentro casual, sugirieron autores, documentos, textos, videos; a conocidos o amigos, a todos aquellos que me han puesto en contacto con otros. En fin, a todos los que me ayudaron a construir la idea: ¡muchas gracias!, mientras encuentro una palabra más amplia o grande para expresar mis agradecimientos:

A la doctora Olga Lucía Bedoya, que me contactó con Charles Sanders Peirce y el tema de las categorías de pensamiento y me orientó en el proceso de “buceo a profundidad” en la investigación.

Al doctor Miguel A. Romero Morett, por sus críticas y las largas y productivas charlas en Guadalajara; por colocarme en contacto con sus ideas y libros sobre lo dialógico.

A Omar Montoya, quien puso en escena las posibilidades de explicación del concepto explicación, para el caso, desde el acto comunicativo-dialógico y no unidireccional, al igual que el concepto de evaluación; por el obsequio del libro *Cómo pensamos*, de Jhon Dewey.

A Giovanni Arturo López, por hacerme más de cinco veces su permanente pregunta: ¿cuál es su lente teórico?, la que a lo largo del desarrollo de la investigación fue cambiando de respuesta, a medida que se incrementaba la profundidad de indagación.

A Roger Sepúlveda, por su apoyo y recomendaciones y por colocarme en contacto con el libro *Crear Capacidades*, de Martha C. Nussbaum.

A Carlos Andrés Botero Girón, por el obsequio del libro *Representación, relación triádica en el pensamiento de Charles Sanders Peirce*, de Mariluz Restrepo, y por su constante preocupación.

A Carlos Arturo Botero, quien aborda la explicación desde la comprensión, como un proceso que considera que lo fundamental es la comprensión, antes que la misma explicación.

A los alumnos de los cursos de Administración de Operaciones II que participaron en la investigación, quienes demostraron que es posible alcanzar lo propuesto: lograr un giro en las categorías de pensamiento, al pasar de unas categorías de no relatividad, cerradas (mónada), a

otras categorías de pensamiento más abierto a las posibilidades (díada), para culminar con una lógica mucho más abarcadora e incluyente (tríada). Ahora, considero, ellos están en condiciones distintas —y más complejas— de interpretar los fenómenos y la realidad, sea cual sea el ámbito de actuación o de ejercicio de su profesión. Ahora piensan distinto.

A Jhon Jairo Sánchez Castro, quien coordinó la apertura de espacios de debate valiosos para nuestra práctica docente.

A Reinaldo Marín Betancourth, por su constante apoyo, por sus gestiones para construir espacios de trabajo.

Contenido

Agradecimientos	v
Lista de Figuras	ix
Lista de Tablas	x
Lista de Apéndices.....	x
Introducción	1
1. CAPÍTULO 1: PREOCUPACIÓN INICIAL: ESTADO DE LA FORMACIÓN TECNOLÓGICA.....	8
1.1. Análisis de programas de formación tecnológica en Colombia	13
1.1.1. Caso: Tecnología Industrial.....	13
1.2. Contexto de formación del Tecnólogo Industrial en la Universidad Tecnológica de Pereira.....	16
1.3. Lo que se espera de la formación tecnológica.....	18
1.4. Contexto de un pensamiento tecnológico.....	21
2. CAPÍTULO 2: ESTADO DEL ARTE.....	34
2.1. Desde la evidencia explícita de conceptos clave del trabajo de investigación en los documentos observados.....	35
2.2. Desde los instrumentos de abordaje de la temática de investigación	36
2.3. Desde las fuentes de abordaje de las temáticas	37
2.4. Desde los canales de acceso a las fuentes.....	39
2.5. Desde las regiones o espacios culturales de abordaje.....	40
2.6. Desde los autores representativos citados	40
2.7. Desde los documentos consultados: correlación con esta investigación.....	41
2.8. Desde la diferencia subyacente que contribuyó a explicar la originalidad de este trabajo de investigación.....	43
2.9. Síntesis general	45
3. CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO	47
3.1. Soporte epistemológico	47
3.1.1. El pragmatismo.....	48
3.1.2. El positivismo.....	51

3.1.3. Entre el pragmatismo y el positivismo	52
3.1.4. El pensar	52
3.2. Los autores de base que sirvieron como referencia para salir de la preocupación inicial	53
3.2.1. El cómo se piensa	55
3.2.2. El cómo se aprende.....	58
3.2.3. El cómo se cree.....	61
4. CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA Y MÉTODOS.....	65
4.1. Tipo de investigación: la investigación cualitativa	65
4.2. Epistemología del sujeto cognoscente y epistemología del sujeto conocido	69
4.3. Metodología: la práctica reflexiva.....	72
4.3.1. Análisis, organización y síntesis de la información	75
5. CAPÍTULO 5: PRÁCTICA REFLEXIVA COMO PROPUESTA DE INTERVENCIÓN: SUTURAR LA RUPTURA EN EL PENSAMIENTO DE LOS ESTUDIANTES.....	82
5.1. Análisis de las prácticas.....	86
5.1.1. Análisis de lo observado en la práctica P1	86
5.1.2. Aspectos relacionados con la construcción y estructuración de pensamiento: el cómo piensan	102
5.1.3. Aspectos relacionados con el manejo de conceptos, lo aprendido: el cómo aprenden.....	102
5.1.4. Aspectos que se refieren a la autonomía y confianza frente al conocimiento adquirido: el cómo creen	103
5.1.5. Análisis de lo observado en la práctica P3	107
5.1.6. Cierre comparativo de análisis de prácticas	115
6. CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES	120
6.1. Conclusiones y aportes	120
6.2. Elementos susceptibles de mejorar e investigar	126
6.3. Elementos por desarrollar	127
REFERENCIAS	129
APÉNDICES	136

Lista de Figuras

Figura 1. Aspectos de la tecnología.....	30
Figura 2. Secuencia del pensar.	54
Figura 3. Cuadro del diseño del curso de Administración de Operaciones II.	74
Figura 4. Esquema de preocupación inicial.....	75
Figura 5. Gráfico de respuestas al cuestionario: Primera situación.....	76
Figura 6. Ruptura en la formación tecnológica.	78
Figura 7. Cuadro de estadística de respuestas por categoría de pensamiento: Segunda situación.	80
Figura 8. Diagrama de los momentos de observación de la práctica en clase.....	87
Figura 9. Fotografía de líder del grupo presentando la práctica P1.....	88
Figura 10. Fotografía del docente dando apertura a la práctica P1 (en primer plano, y de espaldas, alumnos observadores).....	89
Figura 11. Fotografía del grupo durante la ejecución de la práctica P1.	91
Figura 12. Diagrama del triángulo categorial. Categorías de construcción de pensamiento. ..	93
Figura 13. Fotografía del inicio de la charla técnica, de la práctica P1.....	96
Figura 14. Diagrama de la secuencia del pensar.	101
Figura 15. Diagrama de la dinámica de acción de lo pensado: otras categorías de pensamiento.	105
Figura 16. Diagrama del triángulo categorial. Categorías de construcción de pensamiento en la práctica.....	111
Figura 17. Diagrama del aula, en cuanto multiescenario.	114
Figura 18. Fotografía de soporte del concepto renovado de Distribución de Planta.....	115
Figura 19. Diagrama de cierre comparativo del análisis de las prácticas P1 y P3.	116
Figura 20. Diagrama de hélice intracategorial. Representación del ave Fénix.	118
Figura 21. Diagrama de la secuencia de base.....	124

Lista de Tablas

Tabla 1. Objetivos de los programas de tecnología industrial de las universidades trabajadas	14
Tabla 2. Análisis de objetivos.....	15
Tabla 3. Relación de documentos doctorales consultados.....	37
Tabla 4. Cuestionario de valoración de pre-conceptos, antes de montaje de práctica de simulación.....	73

Lista de Apéndices

Apéndice 1. Modelo de ficha de lectura.	137
Apéndice 2. Modelo de ficha de lectura y ejemplo de proceso de selección de citas (resaltado).....	138
Apéndice 3. Cuestionario de valoración de preconceptos.	139
Apéndice 4. Formato de valoración de práctica de alumnos observadores.	140
Apéndice 5. Modelo de ficha de análisis de video de práctica.	141
Apéndice 6. Formato de análisis de respuestas preconceptos.....	142
Apéndice 7. Formato de conteo de palabras.	143
Apéndice 8. Imágenes de apoyo.	144
Apéndice 9. Copia de páginas de evidencia de tres informes, de diferentes prácticas, de un mismo grupo de práctica.	146
Apéndice 10. Notas que representan las respuestas a cada pregunta.....	152
Apéndice 11. Preguntas-respuestas por alumnos, variaciones, notas construidas y clasificación entre conceptuales o instrumentales.....	161
Apéndice 12. Análisis completo de la práctica P3.....	163
Apéndice 13. Bibliografía complementaria.	186

Introducción

«La obra cumbre del ser humano no es pensar, es haber llegado a pensar».

Conrado G. Escobar Zuluaga.

«El mundo es cada vez más pequeño, nos estamos dando cuenta de que ya no se mide necesariamente por kilómetros, se mide por capacidad de comunicación y de imaginación. Al fin y al cabo, son características que distinguen al ser humano».

Conrado G. Escobar Zuluaga.

La presente investigación da cuenta de un proceso donde el ser, luego de desvanecerse entre sus propias concepciones iniciales, emerge desde sí mismo como ave Fénix, con ideas renovadas y con toda su capacidad de vivir y resignificarse a sí mismo. El que se plantea es pues un escenario que nos permite cimentar una postura distinta, al observar los hallazgos en las profundidades de un mar de posibilidades y conocer el proceso del giro esencial que experimentaron las categorías de pensamiento de un grupo de alumnos que iniciaron con una idea de trabajo, y que luego se encontraron con la opción objetiva de pensar distinto. Como resultado, se hallan preparados para interpretar mejor la realidad y los fenómenos de su contexto de actuación.

Este proceso fue posible gracias a la producción de un giro en las categorías de pensamiento del ser, en un grupo de estudiantes del Programa de Tecnología Industrial, de la Universidad Tecnológica de Pereira, quienes pasaron, de acuerdo a lo expuesto por Peirce, de una categoría de no relatividad (mirada monádica), a otra más amplia (mirada diádica), para posteriormente ubicarse en una de pensamiento abierto a las posibilidades (mirada triádica). En consecuencia, ahora el grupo de estudiantes piensa distinto: lo hace desde unas categorías de pensamiento complejas. Esta nueva circunstancia les permite interpretar los fenómenos y la realidad de manera más amplia, y desocultar para sí algunos elementos de su interioridad, de su ser, o de la realidad del contexto, elementos que antes no percibían o sobre los cuales no lograban hacer conciencia, aun estando presentes en su mente.

En concreto, el documento titulado *De la ruptura a la sutura de la secuencia tecnológica desde las posibilidades divergentes del pragmatismo¹: A partir del pensar, el aprender y el*

¹ Secuencia tecnológica integrada por dos elementos: filosofía de la tecnología y formación tecnológica.

creer, es un aporte al proceso de construcción de pensamiento y de conocimiento, que parte de la pregunta: **¿Es posible la sutura de la ruptura de la secuencia tecnológica, a través de una estrategia educativa desde el aprendizaje reflexivo?** Los objetivos que conducen este proceso, son los siguientes:

OBJETIVO GENERAL:

Complejizar las categorías de pensamiento, que reflejen la sutura de la secuencia tecnológica fragmentada.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Reflexionar sobre el estado de la secuencia tecnológica (ruptura).
2. Identificar categorías de pensamiento en los alumnos y cómo construyen pensamiento y conocimiento.
3. Reflexionar sobre cómo es posible que los alumnos complejicen sus categorías de pensamiento, como una forma de contribuir a la ampliación de la interpretación de los fenómenos de la realidad de actuación (sutura).

La investigación evidencia la ruptura y la sutura de la *secuencia tecnológica*, desde aspectos fundamentales como *secuencia del pensar*² y *secuencia de base*³. Las tres secuencias se conectan entre sí a través de una *dinámica de acción*, que a su vez está integrada por la *capacidad de acción*,⁴ la *capacidad del lenguaje y la comunicación*⁵ y la *metodología de práctica*⁶. Así, secuencias y dinámica de acción se constituyen en los fundamentos de valor que contribuyen a potencializar y darle sentido a la investigación, y posibilitan la construcción de pensamiento y conocimiento. Llegados a este punto, cabe anotar que estas claridades no se tenían al inicio del proceso, sino que fueron emergiendo durante el proceso de investigación.

La preocupación inicial es la formación del tecnólogo, de la que se espera que refleje lo que ella dice ser y cómo debe ser —desde la secuencia tecnológica—, asumiéndola como aquella formación que integra la filosofía de la tecnología y la formación tecnológica. Un supuesto base es que se sospecha que una posible ruptura o conexión inadecuada entre los componentes de la secuencia tecnológica —que se desconocía al iniciar el proceso investigativo— causara críticas sobre los bajos indicadores de desarrollo tecnológico en América Latina⁷ y sobre el bajo nivel

² Secuencia del pensar, integrada por tres elementos: cómo se piensa, cómo se aprende y cómo se cree.

³ Secuencia de base, integrada por tres elementos: ignorancia, error e incerteza.

⁴ Capacidad de acción: relación entre conocimiento teórico y conocimiento práctico.

⁵ Capacidad del lenguaje y la comunicación: relación entre lo dialógico (triádico) y lo reflexivo.

⁶ Metodología de práctica, diseñada como mecanismo de observación.

⁷ América Latina es asumida desde México hasta Chile.

de la formación tecnológica, tanto en lo que se espera de un profesional de la tecnología como en su aporte al desarrollo de Latinoamérica. Así lo señalan Rama (2015), Domínguez (2013), Brunner (2014), y Gómez y Célis (2005), entre otros investigadores, al igual que instituciones como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) y el Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes), entre otras instituciones que han observado el fenómeno del desarrollo tecnológico y de la formación tecnológica.

Los investigadores e instituciones referidos dan cuenta del vacío que existe entre el concepto de filosofía de la tecnología (expuesto por filósofos como Quintanilla, 2005 y Heidegger, 1994) y lo que se espera de la formación tecnológica, pues, según ellos, se percibe una formación orientada a lo instrumental o técnico, donde prima el **hacer**⁸ sobre el **pensar**⁹. Se trata pues de un hecho contrario a lo que se espera o desea de la formación tecnológica, en cuanto formación que invierte esta fórmula, donde prima el **pensar**¹⁰ sobre el **hacer**¹¹. Es un escenario que corresponde a lo expuesto por los filósofos, que de alguna manera evidencia una ruptura o desconexión en la secuencia tecnológica¹².

Dado lo anterior y para comprender de fondo los procesos de ruptura en la secuencia tecnológica, se emprendió un proceso metodológico que permitiera ahondar sobre la existencia de estas posibles rupturas en la secuencia tecnológica planteada por los investigadores citados; concretamente, lo que se busca determinar es cuáles eran. La metodología de práctica se diseñó para implementarse dentro de un curso del Programa de Tecnología Industrial, de la Universidad Tecnológica de Pereira, concretamente, Administración de Operaciones II. Para el caso, el sujeto de observación fue el alumno, en cuanto eje central del proceso de formación, y el objeto de observación, la formación en sí misma.

En concreto, la metodología de práctica se diseñó para dar cuenta del proceso de observación de la secuencia tecnológica, para el hallazgo de posibles rupturas o desconexiones en la secuencia dentro del proceso de formación del Tecnólogo Industrial, y como una manera de explicar la realidad formativa que origina las rupturas o desconexiones en la secuencia.

⁸ El hacer aquí se asocia con lo instrumental o el saber hacer.

⁹ El pensar aquí se asocia con conocimiento apropiado y en condición de uso para la acción o el hacer.

¹⁰ El pensar aquí se asocia con construcción de pensamiento y conocimiento.

¹¹ Hacer aquí se asocia con acciones pensadas para colocar en acción pensamiento y conocimiento construido.

¹² Se invierte aquí el uso de las nociones *hacer-pensar*, en la técnica, y *pensar-hacer*, en la tecnología, para diferenciar los conceptos de técnica y tecnología.

Muy a pesar de lo anterior, el trabajo de investigación no siguió el camino de analizar específicamente la relación entre la filosofía de la tecnología y la formación tecnológica, desde la sospechada razón de ruptura inicial. El camino seguido da cuenta de que la ruptura se hallaba en un nivel distinto, más profundo, del que inicialmente se exploraba. Finalmente, fue el profundizar en la construcción de pensamiento y conocimiento —y el otorgarle valor como elemento fundamental de la conceptualización de tecnología—, lo que terminó constituyéndose como objeto de investigación. Por lo tanto, la novedad de la investigación reside en el camino creado y seguido para conquistar el objeto de investigación: la complejización de las categorías de pensamiento. El valor de este trabajo se aloja en lo hallado y en su interpretación, y en cómo ese trasiego contribuye a la lectura e interpretación de los fenómenos de una manera más amplia y abierta a nuevas posibilidades. Es una mirada que posibilita no solo una definición y construcción más compleja de los problemas, sino también de las posibles respuestas para abordarlos. Con ello, se anhela suturar la ruptura en la secuencia tecnológica.

El desarrollo de la metodología de práctica se enmarcó en dos momentos del trabajo: M1 o momento de inicio del curso y M2 o momento de finalización del curso. Entre ambos momentos se adelantaron actividades, como la aplicación —en dos oportunidades— de un cuestionario de preconceptos: OC1 y OC2¹³, y las prácticas: P1, P2, P3, P4 y P5¹⁴ (ver Figura 3). Estas actividades permitieron que los alumnos dieran cuenta del nivel de apropiación de los conceptos clave que distinguen a la formación de un Tecnólogo Industrial, y del nivel de relacionamiento y conexión de las nociones sobre estos conceptos. Luego se sistematizó la información, proceso que estuvo guiado por los planteamientos de Charles Sanders Peirce (colección de escritos de Houser, 2012), Jhon Dewey (2007) y Donald Shön (1987), pero que dejó que el dato prevaleciera.

En las respuestas al cuestionario (ver Figura 5), se manifestaron dos situaciones. La primera tiene que ver con lo esperado o supuesto, y la segunda con la manera como los estudiantes respondieron. Con este ejercicio se buscaban respuestas, ya desde lo conceptual¹⁵, ya desde lo instrumental¹⁶. El supuesto es que si prevalecía lo segundo sobre lo primero, se tipificaba la posible ruptura de la secuencia tecnológica.

Pero los estudiantes respondieron de tres formas distintas y no como lo esperaba el investigador. Lo hicieron desde su autonomía y sistemas de creencias, suceso que provocó un giro al interior de la investigación. Como producto de esta afortunada contingencia emergieron

¹³ OC1 y OC2: primera y segunda aplicación del cuestionario de preconceptos, enmarcadas en M1 y M2.

¹⁴ P1, P2, P3, P4 y P5: prácticas de trabajo, enmarcadas dentro de OC1 y OC2.

¹⁵ Respuestas desde el concepto de tecnología.

¹⁶ Respuestas desde el hacer, sin tener como mediador el conocimiento científico.

unas categorías de construcción de pensamiento que orientaron la investigación en dirección del pensar y de la manera de construir pensamiento y conocimiento. Lo allí hallado dio cuenta de algo más valioso que aquello que inicialmente se buscaba.

Descripción de los capítulos

La investigación se estructuró en cinco capítulos, con una lógica de trabajo que giró alrededor de la preocupación inicial, la metodología, lo observado y lo encontrado. Los filósofos, investigadores e instituciones, así como las teorías y hallazgos de investigación, constituyen las fuentes consideradas para sustentar lo observado en el trabajo de campo (las prácticas). La investigación da cuenta de una nueva posibilidad en el proceso de construcción de pensamiento y de conocimiento, donde ninguna de las partes del todo es nueva; lo distinto es lo hallado y lo interpretado después del giro que tuvo la investigación. Es allí donde radica su novedad.

El primer capítulo expone la preocupación inicial: cómo es la formación del tecnólogo, de la que se espera que refleje en el graduado lo que ella dice ser y cómo debe ser: una formación donde prime el **pensar**¹⁷ sobre el **hacer**¹⁸, en la que lo fundamental sea la construcción de pensamiento y conocimiento y su aporte al desarrollo tecnológico. Empero, la indagación parte de una sospecha: que la formación del tecnólogo adolece de un bajo nivel de formación en lo que respecta a lo que se espera de un profesional con este tipo de formación. Bajo nivel que se manifiesta en la precaria conceptualización de la tecnología (filosofía de la tecnología y formación tecnológica) y en la pobre representación de la ciencia y la tecnología, tal como lo señalan los investigadores e instituciones antes mencionados.

De la filosofía de Quintanilla (2005), en este capítulo se abordan sus nociones sobre técnica y tecnología. Para el autor, la técnica «es un sistema de acciones intencionalmente orientado a la transformación de objetos concretos para conseguir de forma eficiente un resultado valioso» (p. 47), en cuanto sistema enfocado en el *saber-hacer*; mientras que la tecnología es «un tipo de técnicas que incorporan conocimientos y métodos científicos en su diseño y desarrollo» (p. 57), enfocadas en el *saber cómo hacer* o en el *saber cómo*, del mismo modo que la noción de técnica de Heidegger. Es sobre la noción de tecnología de Quintanilla que se plantea una propuesta.

El segundo capítulo versa sobre el estado del arte con respecto al tema de investigación: la complejización del pensamiento a partir del aprendizaje reflexivo. Es una exploración con la

¹⁷ El pensar se asocia con la construcción de pensamiento y conocimiento.

¹⁸ Hacer que se asocia con las acciones pensadas para colocar en acción el pensamiento y el conocimiento construido.

que se busca dar cuenta de la existencia —o no— de las ideas relacionadas con la construcción de pensamiento y de conocimiento. Es un punto clave de la investigación, toda vez que conocer sobre ello contribuye a consolidar la pertinencia del tema, a darle sentido al complejo problema abordado y a orientar la trascendentalidad del aporte de la investigación al mundo del proceso de construcción de pensamiento y conocimiento.

El tercer capítulo comprende el marco teórico. Se ocupa de los autores de base y de algunos de sus conceptos, que sirvieron de marco de observación y reflexión frente al proceso metodológico. Entre ellos destaca Charles Sanders Peirce (colección de escritos de Houser, 2012), de quien se toman sus planteamientos sobre la construcción de pensamiento; en especial, su oposición al cartesianismo, la que fundamenta en cuatro negaciones:

1) No tenemos ningún poder de introspección, sino que todo conocimiento del mundo interno se obtiene mediante razonamiento hipotético a partir de nuestro conocimiento de los hechos externos; 2) No tenemos ningún poder de intuición, sino que toda cognición está determinada lógicamente por cogniciones previas; 3) No tenemos ningún poder de pensar sin signos, y 4) No tenemos concepción alguna de lo absolutamente incognoscible (p. 55).

Por su parte, Dewey (2007) plantea la idea sobre formación de creencia: «el pensar como sinónimo de creer, como una manera de pensar» (p. 20). Con ello, el autor se permite asociar pensar con creencia. De Shön (1987) se consideraron las fases del aprendizaje reflexivo, como la manera de conectar la construcción de creencia con la construcción de pensamiento y conocimiento. Shön explica que el proceso de aprender consta de tres fases: reflexión sobre la práctica (pensamiento práctico); conocimiento en la acción (reflexión en y durante la acción), y reflexión sobre la acción y sobre la reflexión acción.

El cuarto capítulo da cuenta del camino recorrido: del método a la metodología. En la primera parte se presentan los fundamentos epistemológicos que subyacen al trabajo investigativo; mientras que en la segunda se evidencia el ejercicio metodológico que operacionaliza el método, a través de una estrategia aplicada a un grupo de estudiantes del Programa de Tecnología Industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira. Es durante este ejercicio que se evidencian una serie de transformaciones en los estudiantes, en cuanto a su construcción de pensamiento y conocimiento, a medida que se escalona la experiencia puesta en escena.

El quinto capítulo da cuenta de la práctica reflexiva, como propuesta de investigación e intervención que propende suturar la ruptura en el pensamiento de los estudiantes; además, también examina la forma como esos estudiantes pasan de unas categorías de pensamiento de

no relatividad (mirada monádica), a otras más abiertas (mirada diádica), y de ahí a una elaboración mucho más compleja de la realidad (mirada triádica), en un proceso de escalamiento de su capacidad de interpretación de los fenómenos y de la realidad, para llegar a pensar de manera crítica y distinta: de manera compleja.

Por lo tanto, este capítulo está dedicado a unos hallazgos que soportan las categorías de pensamiento mencionadas en el capítulo anterior. Se trata de dos secuencias encontradas en el proceso, adicionales a la secuencia tecnológica: la primera, constituida por cómo se piensa, cómo se aprende y cómo se construye creencia, que para el caso se llamará: *secuencia del pensar*¹⁹; la segunda, subyacente a la anterior, está constituida por la ignorancia, el error y la incerteza, la que se llamará: *secuencia de base*²⁰. Como hallazgo adicional, se tienen que las dos secuencias anteriores y la secuencia tecnológica se conectan entre sí a través de una dinámica de acción. Estas secuencias no accionan sobre la subsiguiente de manera espontánea, o saltan de la una a la otra, sino que se conectan mediante unos elementos que lo posibilitan. Para el caso, la conexión entre la secuencia del pensar y la secuencia de base se logra a través de la capacidad del lenguaje y la comunicación²¹, y la conexión entre la secuencia del pensar y la secuencia tecnológica se logra a través de la capacidad de acción²².

Así, dinámica de acción y secuencias contribuyeron a complejizar en los estudiantes las categorías de pensamiento. En consecuencia, el ser que emergió al final —que no es el final, aunque parezca serlo— es un estudiante que se desvanece desde sus categorías iniciales, y que emerge ahora, desde sí mismo y a partir de sus propias e iniciales categorías de pensamiento, como un ave Fénix que cuenta con categorías de pensamiento renovadas, como un ser que tuvo la capacidad de resignificarse.

¹⁹ Se asume la noción de secuencia del pensar, como expresión para representar la agrupación de las nociones de cómo se piensa, cómo se aprende y cómo se construye creencia.

²⁰ Se asume la noción de secuencia de base, como expresión para representar la agrupación de las nociones de la ignorancia, el error y la incerteza. Si bien esta secuencia no se desarrolla en la investigación, sí se deja planteada.

²¹ Capacidad del lenguaje y la comunicación, como la relación entre lo dialógico (triádico) y lo reflexivo.

²² Capacidad de acción, como la relación entre conocimiento teórico y conocimiento práctico.

1. CAPÍTULO 1:

PREOCUPACIÓN INICIAL: ESTADO DE LA FORMACIÓN TECNOLÓGICA

Este capítulo ubica como preocupación inicial la formación del tecnólogo, de la que se espera que refleje lo que ella dice ser y cómo debe ser. En este punto, la indagación parte de una sospecha: que la formación del tecnólogo adolece de un bajo nivel, en lo que respecta a lo que se espera de un profesional con este tipo de formación. Para el caso que nos compete, se habla de un tipo de formación que privilegia el *pensar* —asociado con la construcción de conocimiento— sobre el *hacer* —asociado con las acciones pensadas para colocar en acción el pensamiento y el conocimiento construido—, donde lo fundamental es la construcción de pensamiento y conocimiento, como su aporte al desarrollo tecnológico.

Este hipotético bajo nivel de la formación tecnológica en América Latina (que se manifiesta en la precaria conceptualización de la tecnología y en la pobre representación de la ciencia y la tecnología) ha sido señalado, entre otros, por el Conpes (2009) y por la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI, 2010), o por varios investigadores (Brunner 2014; Domínguez, 2013; Gómez, 2005; Rama, 2015), quienes dan cuenta de un panorama crítico sobre el tema de la concepción de la tecnología y su aplicación en el medio. A continuación, se presentan algunos de los hallazgos de esas investigaciones:

- a. Un estudio del Conpes (2009), donde se analiza el sistema educativo, encontró que presenta cinco grandes limitantes:
 1. Bajos niveles de innovación de las empresas.
 2. Débil institucionalidad del sistema.
 3. Escasez de recurso humano para realizar investigación e innovación.
 4. Ausencia de focalización de la política en áreas estratégicas.

5. Baja apropiación social del conocimiento y disparidades regionales en las capacidades científicas y tecnológicas, lo que en conjunto genera una baja capacidad para generar y usar conocimiento.
- b. En el estudio, *La formación tecnológica en Colombia*, Gómez (2005) analiza cinco diferentes interpretaciones sobre formación tecnológica, donde se confirma la idea del alto grado de ambigüedad, heterogeneidad y contradicción que existe en la conceptualización de este tipo de formación:
1. La creencia en la división funcional del trabajo, entre el técnico y el tecnólogo.
 2. El tecnólogo, como un cuasi ingeniero.
 3. La evolución del rótulo de técnico a tecnólogo, sin diferencias esenciales entre ambos.
 4. La irrelevancia de lo tecnológico en muchos programas de formación tecnológica.
 5. La redundancia ocupacional del tecnólogo en algunos sectores productivos.
- c. Ambos estudios no distan mucho entre sí, en el sentido de que lo que hay no es lo esperado o lo que debe ser; empero, abren la posibilidad para que lo que hay deba soportar un proceso de evolución de ideas que conduzca a la comprensión y reconocimiento de la importancia del concepto de formación tecnológica. Es un hecho que nos colocará en el punto de madurez, por cuanto permitirá asumir esta formación como un elemento clave para el desarrollo de las economías y las sociedades. Dicho de otra forma, es posible que en su momento no hubiese suficiente comprensión sobre lo que debía ser la formación tecnológica, muy a pesar de todo lo escrito; no obstante, estamos en el momento para redireccionarla y convertirla en un factor estratégico para el desarrollo.
- d. Sobre el tema de la formación tecnológica, en la normatividad que regula la educación superior en Colombia (Congreso de la República: Ley 30 de 1992, Ley 1188 de 2008; Presidencia de la República: Decreto 2566 de 2003), no hay una aproximación clara al concepto de formación tecnológica. No obstante, en la Ley 749 de 2002 (Congreso de la República) si hay algún nivel de aproximación. Allí, el Estado colombiano establece que: **«La formación tecnológica comprende el desarrollo de responsabilidades de concepción, dirección y gestión de conformidad con la especificidad del programa, y conducirá al título de Tecnólogo en el área respectiva»** (art. 3, núm. b)²³.

²³ La negrilla no pertenece al original.

El análisis de las cuatro normas colombianas que regulan la formación tecnológica deja ver que, al menos en ellas, no se hace referencia específica a la formación tecnológica desde sus concepciones, lo que a mi juicio sería fundamental para orientar, desde la norma, este tipo de formación.

- e. A propósito de las dificultades que el país enfrenta para lograr un desarrollo tecnológico sostenido, se regresa al diagnóstico elaborado por el Conpes (2009), cuando indica que:

el DNP²⁴ y Colciencias (2006) sostienen que el SNCyT²⁵ tiene problemas en su funcionamiento que se relacionan con bajos niveles de innovación de las empresas, débil institucionalidad del sistema, escasez de recurso humano para realizar investigación e innovación, ausencia de focalización de la política en áreas estratégicas, baja apropiación social del conocimiento y disparidades regionales en capacidades científicas y tecnológicas, lo que en conjunto genera una baja capacidad para generar y usar conocimiento (p. 8).

A manera de evidencia, en el mismo Conpes (2009) expone lo siguiente:

En el caso del sector agropecuario, los bajos niveles de innovación en los sistemas productivos se evidencian principalmente en la poca adopción de nuevas tecnologías, lo cual se relaciona con las limitaciones en el acceso a ellas y la resistencia cultural a su adopción, particularmente por parte de los pequeños productores. Este comportamiento se asocia, entre otras cosas, con la alta percepción del riesgo que involucra este tipo de cambios. Lo anterior se traduce en bajos rendimientos físicos en las unidades productivas, particularmente las de los pequeños productores (p. 13).

- f. «En 2007, un productor pequeño de papa alcanzaba rendimientos promedio 17,3 ton/ha, mientras uno mediano lograba 29,3 ton/ha. Similar a la producción de maíz tradicional: un productor pequeño logró en 2007 2,5 ton/ha, mientras uno mediano alcanzó 3,43 ton/ha» (p. 13x). La situación descrita es una entre tantas posibles que suceden en el país, lo que permite pensar que para superar dichas problemáticas se debe trabajar en la generación de acciones que contribuyan a superar este tipo de situaciones, posiblemente por la vía de mejorar la formación tecnológica y el empeño de las industrias en orientarse por trabajar en función de una mejor apropiación tecnológica, lo que puede significar mejorar la representación conceptual tecnológica.

²⁴ DNP: Departamento Nacional de Planeación de Colombia.

²⁵ SNCyT Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

- g. Lo anterior se refuerza con una afirmación de Castells (1999), citado por la OEI (2010):

La concepción de que la tecnología se reduce al uso de herramientas, hace que la relación entre tecnología y sociedad se reduzca y su interacción sea pobre, y por lo tanto se minimicen los cambios y las potencialidades en esta relación (p. 168).

Para el caso de Colombia y de acuerdo con lo ya expuesto, en especial, por el Conpes (2009), lo anterior refuerza la idea de que a pesar de los esfuerzos, las políticas, los recursos destinados, en fin, todo lo invertido, no se hubiese podido lograr un desarrollo tecnológico fuerte. Según Castells, buena parte de la explicación del fenómeno reside en que se tiene una concepción instrumental de la tecnología —como herramienta—, antes que una noción conceptual.

- h. En escenarios internacionales, la situación no es muy diferente. La OEI (2010), en un trabajo sobre la comprensión de la naturaleza de la ciencia y la tecnología en algunos países de Iberoamérica, concluye que hay una: **«Visión instrumentalista de la tecnología, lo que no concuerda con lo esperado como concepto que se debería abordar»**²⁶ (p. 24). El estudio se realizó en España, Portugal, Colombia, Brasil y México, y se aplicó a estudiantes y profesores universitarios. A su vez, estos dos grupos fueron divididos en dos subgrupos: estudiantes que iniciaban su proceso de formación y estudiantes de últimos semestres de carrera. Con los profesores se obró de la misma forma: profesores que iniciaban su carrera docente y profesores con varios años de trabajo docente. En general, se concluye que los grupos y subgrupos están conformados por personas que tienen baja comprensión de la naturaleza de la ciencia y la tecnología, pues no hay entre ellos mayores diferencias de comprensión, y la que hay, es baja. Por tanto, preocupa que en los grupos observados se tenga tan pobre concepción sobre la naturaleza de la ciencia y la tecnología (NdCyT), pues difícilmente pueden ser generadores de cambio, en una población general que puede tener visiones todavía más deformadas sobre la NdCyT.
- i. A su vez, Rama (2015) señala que: **«El concepto de formación tecnológica asociada al tiempo de duración y a la intensificación de la práctica son lo predominante en los inicios del establecimiento de dicha formación, y así se ha seguido concibiendo y tratando»**²⁷ (p. 20). Es una reflexión que resulta pertinente para países como Brasil,

²⁶ La negrilla no pertenece al original.

²⁷ La negrilla no pertenece al original.

Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, México, Panamá, Uruguay y Venezuela, en donde, según el mismo Rama: **«La formación tecnológica estructuralmente está más cerca del mercado, por lo tanto está más enfocada por competencias instrumentales y actitudinales»**²⁸ (p. 31). Ello significa que en los países mencionados el acercamiento a la concepción de formación tecnológica es equivocado, por cuanto no se orienta hacia la investigación, la generación de ideas, la innovación, la transferencia de conocimientos, y en términos generales, hacia la gestión del conocimiento.

- j. Por otro lado, Domínguez (2013), en su trabajo «Campos de significación de la actividad científica en estudiantes universitarios», encontró que las percepciones acerca de la ciencia no son muy positivas en buena parte de los estudiantes universitarios de ciudades como Asunción, Bogotá, Buenos Aires, Lima, Madrid, Montevideo y Sao Paulo, pues consideran que las materias científicas son aburridas. Los mismos estudiantes mencionan que la dificultad y desánimo tiene que ver con la forma como se les enseña, lo que igualmente puede significar que los alumnos consideran al profesor como el eje fundamental en la formación de representación social de la ciencia. Según Domínguez: **«Las decisiones que ellos (los estudiantes) tomen partirán necesariamente de las representaciones que posean»**²⁹ (p. 29), en este caso, de la ciencia. Asimismo, la autora también advierte que si estas representaciones no son positivas, el efecto tampoco será bueno. Igualmente, Domínguez considera que: **«El acceso al conocimiento de un problema se produce gracias a que el campo de significación se amplía, se reconfigura y se modifica a través de las múltiples apropiaciones»**³⁰ (p. 29). Asimismo, la autora señala también que, por lo tanto, el logro de una buena representación social de la tecnología depende de una positiva interacción entre los actores que intervienen en el proceso de aprendizaje: docente-estudiante, pero también de la calidad de la propia representación social que tenga el docente de la ciencia y la tecnología.
- k. Por su parte, Brunner (2014), en su artículo «América Latina en la geopolítica internacional del conocimiento», plantea un análisis sobre la importancia de la formación tecnológica, que se sustenta en un análisis comparativo del índice de

²⁸ La negrilla no pertenece al original.

²⁹ La negrilla no pertenece al original.

³⁰ La negrilla no pertenece al original.

economía del conocimiento³¹. En el análisis, América del Norte alcanza un valor de 8,8 sobre 10, Europa y Asia central de 7,5 y América Latina de 5,2. Las diferencias, según él, se dan debido a que:

América Latina pierde gravitación a medida que aumenta la complejidad de las tareas de conocimiento que los países deben abordar para lograr una integración competitiva en la economía global. Mientras más exigentes dichas tareas, menor resulta el peso relativo de América Latina (p. 111).

Lo anterior significa que la educación superior en América Latina tiene frente a sí el reto de contribuir a superar la brecha en el índice de economía del conocimiento. Para ello, la formación tecnológica está llamada a convertirse en un pilar fundamental del logro de la competitividad de América Latina. Es un panorama donde resulta necesario examinar la situación de la tecnología, el desarrollo tecnológico, la formación tecnológica y la formación de los tecnólogos industriales.

Lo descrito en estos estudios y por estos autores, sobre sus preocupaciones acerca de la situación de la tecnología en una América Latina, no da indicios de que se tenga una adecuada gestión de la tecnología en general; por tanto, se la debe someter a un análisis que procure encontrar respuestas que contribuyan a superar las rupturas observadas.

1.1. ANÁLISIS DE PROGRAMAS DE FORMACIÓN TECNOLÓGICA EN COLOMBIA

1.1.1. *Caso: Tecnología Industrial*

Al explorar la existencia de documentos que den cuenta de un tratamiento conceptual específico, claro y preciso del concepto de tecnólogo industrial, no fue posible encontrar en Colombia mención alguna concreta.

Sobre la denominación del programa de formación Tecnólogo Industrial, y al explorar la existencia de documentos que den cuenta de tratamiento específico de este tipo de formación

³¹ El índice de economía del conocimiento, toma en consideración la capacidad que tiene un país para optimizar el conocimiento en función del desarrollo económico. Es un promedio normalizado de los cuatro pilares de la economía del conocimiento.

con respecto a su conceptualización, en Colombia, en especial, no fue posible encontrar mención alguna de manera concreta.

Con el fin de encontrar una definición clara del concepto de tecnólogo industrial, se revisaron los sitios web de los programas de Tecnología Industrial —especialmente el objetivo general del programa— de cinco universidades colombianas (Universidad Tecnológica de Pereira, Universidad Distrital de Bogotá, Universidad Santiago de Cali, Politécnico Jaime Isaza Cadavid y la Institución Universitaria Pascual Bravo de Medellín). Con ello, se buscaba dos cosas: a) hallar la definición que del concepto los programas manejan, y b) hallar en estos elementos un punto de encuentro: entre lo que diferentes teóricos proponen sobre tecnología y desarrollo tecnológico, y lo que se espera de la educación superior del siglo XXI.

Pero en ninguno de los cinco programas revisados se menciona o alude al concepto de tecnólogo industrial. La universidad Santiago de Cali, por ejemplo, en su presentación advierte que la tecnología industrial es un nivel de formación de menor profundidad derivado de la ingeniería industrial (Tecnología en gestión de procesos industriales, s.f.) Tal aserción da cuenta de que en dicha universidad se entiende a la tecnología industrial como un programa intermedio que depende de otro: la ingeniería industrial. Así, es claro que la universidad no le da preponderancia al concepto de tecnólogo, formado desde la construcción de conocimiento.

En la Tabla 1 se relaciona una breve muestra de los objetivos de los programas de tecnología industrial de las instituciones mencionadas:

Tabla 1. Objetivos de los programas de tecnología industrial de las universidades trabajadas

Universidad	Objetivo del programa
Universidad Tecnológica de Pereira	Formar profesionales capacitados para gestionar en forma óptima los recursos en la producción de bienes y servicios con el fin de incrementar la productividad sin afectar el medio ambiente propiciando el desarrollo de una actitud empresarial en el estudiante.
Universidad Distrital de Bogotá	El programa de Tecnología Industrial es impartido para formar profesionales en este campo de acción disciplinar y, al mismo tiempo, como primer nivel para aspirar al segundo nivel de formación (la Ingeniería de Producción por Ciclos Propedéuticos).
Politécnico Jaime Isaza Cadavid	Formar Tecnólogos Industriales que intervengan los procesos de las organizaciones de bienes y servicios, mediante la aplicación de técnicas y herramientas en las áreas de: Estudio del Trabajo, Administración de la Producción y

	Aseguramiento de la Calidad, para generar ventajas productivas y competitivas sustentables.
Institución Universitaria Pascual Bravo	La formación del Tecnólogo en Producción Industrial está orientada hacia Gestión de la producción y los procesos que en ella intervienen y la organización del trabajo, mediante el aprovechamiento eficiente y responsable de la capacidad humana para llevar adelante las tareas que requiere la organización, mediante la aplicación de técnicas y mecanismos propios de su saber tecnológico.
Universidad Santiago de Cali	El Programa de Tecnología Industrial propende por formar tecnólogos altamente calificados en actitudes, aptitudes y habilidades técnicas en procesos empresariales acompañados de una formación humanística, científica y ética.

Fuente: sitios web de las universidades (año 2015).

El análisis de los objetivos se hará a partir de tres elementos básicos del concepto de tecnología que Quintanilla (2005) propone: a) que el concepto exprese apego a base científica, b) que se enmarque dentro de un sistema tecnológico (orientado, ya a proceso, ya a producto), c) que se oriente a buscar la eficiencia (ver Tabla 2).

Tabla 2. Análisis de objetivos

Elemento de análisis \ Institución	Universidad Tecnológica de Pereira	Universidad Distrital de Bogotá	Politécnico Jaime Isaza Cadavid	Institución Universitaria Pascual Bravo	Universidad Santiago de Cali
Base científica	No	No	No	No	No
Sistema técnico	Si	No	Si	Si	Si
Criterio de eficiencia	Si	No	Si	Si	No

Fuente: elaboración propia.

De los cinco objetivos relacionados, ninguno cumple con los tres elementos básicos de la definición de Quintanilla. Tal eventualidad permite pensar que no hay una construcción del concepto de tecnólogo industrial y, por lo tanto, es posible que, en el desarrollo de sus perfiles, tanto ocupacional como profesional, tampoco exista o se observe un concepto. De allí que se considere que un análisis de los programas, debe incluir la observancia de los siguientes elementos de la tecnología:

1. Orientación hacia la ciencia.
2. Maximización de la eficiencia.

3. Orientación hacia la innovación.
4. El problema que abordan.
5. El tipo de cambio tecnológico al que se aspira.
6. El sistema técnico dentro del cual se enmarcan.
7. La evaluación tecnológica.
8. Los factores de los que depende el control.
9. Los elementos que orientan el desarrollo tecnológico en que se enmarca el programa.
10. Actores sociales que interactúan entre sí.

1.2. CONTEXTO DE FORMACIÓN DEL TECNÓLOGO INDUSTRIAL EN LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

El contexto inmediato del autor de esta investigación es el Programa de Tecnología Industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP)³², programa acreditado de alta calidad por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN), lo que significa que ha sido sometido a revisiones curriculares, efectuadas desde la óptica de la legislación colombiana sobre la formación tecnológica.

Las revisiones a las que se hace referencia son las que el MEN realiza dentro de los procesos de acreditación, procesos a los que se ha sometido el programa de Tecnología Industrial de la UTP; asimismo, también se considera la revisión de la legislación colombiana, de los autores y las organizaciones dedicadas al tema (citados dentro del documento). Para el caso, uno de los autores es Víctor Manuel Gómez, investigador colombiano que trabaja el tema de la formación tecnológica. Las revisiones se someten a lo reglamentado por el MEN, en las guías que él mismo elabora con fines de acreditación.

No obstante, desde lo expuesto por diversos autores y organizaciones —además de los planteamientos propios de esta investigación— dedicados al tema de la formación tecnológica y sus términos subsidiarios, estas revisiones no han sido pertinentes. Asimismo, también se sospecha que tales revisiones no vienen orientadas por un concepto pertinente de formación de tecnólogo industrial, entendido como aquel sujeto que cuenta con la capacidad de construcción y reconstrucción de conocimiento para el siglo XXI.

³² La UTP es una universidad pública colombiana, con sede en la ciudad de la cual lleva su nombre: Pereira.

Es por todo lo anterior que se considera que se está formando a un profesional aplicador y usuario de saberes (que es producto de una mezcla de metodologías y formas de evaluar orientadas a formar para la reproducción de un saber), antes que a un sujeto dispuesto pensar sobre el conocimiento para la resignificación del mismo, para que desde allí propenda por la innovación de los procesos de las organizaciones.

Para el caso que nos ocupa, la UTP, a través del Programa de Tecnología Industrial, no ha emprendido acciones en la dirección adecuada: estructurar los programas de tecnología —en especial, el de Tecnología Industrial— desde la secuencia tecnológica, asumiéndola como aquella forma que integra la filosofía de la tecnología y la formación tecnológica. A continuación, se señalan tres razones que explican por qué el programa sobre el que se trabaja no responde a un diseño orientador:

- No se sabe si el tecnólogo industrial que se está formando es el profesional que se requiere para contribuir a la generación de desarrollo tecnológico. Visto desde la propia formación, es un problema que deriva de la misma institución: la definición del perfil profesional adecuado.
- No está claro si el tecnólogo industrial que se está formando es el profesional que se requiere para atender las necesidades de desarrollo tecnológico de las industrias de la región. Ello se observa, más desde una base conceptual que desde el fundamento de la tecnología. Nuevamente, es un problema que deriva de la misma institución: la definición del perfil profesional adecuado.
- No hay claridad sobre la situación de la concepción de la tecnología en las organizaciones de nuestra región, sobre su desarrollo, su razón y su impacto: ¿qué tecnología aplican y por qué?; ¿se desarrolla tecnología propia, por transferencia, o se copian métodos de trabajo para llevar a cabo sus procesos de producción? En fin, es una complejidad conceptual y de procesos por resolver. Otra vez, es un problema que deriva de la misma institución: la definición del perfil profesional adecuado.

Por lo anterior, se infiere que la formación tecnológica no posee una definición clara en cuanto a sus propósitos. Si bien es cierto que existe una normatividad que regula esta clase de formación, lo observado no da cuenta del impacto de esa formación desde lo que es considerado como tecnológico, es decir, **desde el concepto de tecnología expuesto por los filósofos**; además, también queda manifiesto que existe una diversidad de programas orientados en distintas direcciones.

1.3. LO QUE SE ESPERA DE LA FORMACIÓN TECNOLÓGICA

Desde que la formación tecnológica apareció en la escena educativa como respuesta a las necesidades de la sociedad, los propósitos que ha tenido siguen vigentes. Pero, según la opinión de algunos expertos, dicha formación, por diferentes razones, aún no está a la altura de las expectativas para las que fue creada³³.

De allí, se colige que resulta necesario revisar dicha formación desde las posiciones y conceptos de varios investigadores, sobre lo que ellos consideran es la formación tecnológica, con el fin de aproximarse a la construcción de otra concepción que responda, no solo a lo esperado de ella sino a los procesos y conceptos de tecnología y desarrollo tecnológico. Para ello, se exponen:

En primer lugar, Aldana, et al (1996), en *Colombia: al filo de la oportunidad*, como parte de La Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo creada por el gobierno colombiano, señala que:

Por el vertiginoso desarrollo tecnológico, la educación técnica concentrada en destrezas y habilidades muy especializadas rápidamente se vuelve obsoleta. Ello ha hecho obligatorio replantearse todo el esquema de la educación técnica y tecnológica, la cual se debe orientar hacia las comprensiones generales y globales de los nuevos instrumentos, y hacia la formación en las competencias básicas que se requieren para conocer las lógicas internas y las estructuras de los sistemas y procedimientos (p. 71).

Lograr el replanteamiento de la formación técnica y tecnológica, como lo propone la Misión, es un imperativo esperado, pues posibilitaría una apertura filosófica, objetiva y funcional hacia el aprovechamiento del mundo y hacia nuevas oportunidades de abordaje y solución de los viejos y nuevos problemas que enfrenta la sociedad del siglo XXI.

Por su parte, Angulo y Toro (2001) indican:

La educación universitaria deberá, cada vez más, orientarse por premisas de aprendizaje activo, constructivo y significativo. El aprendizaje en ciencia y tecnología deberá parecerse cada vez más al proceso mediante el cual se construye ciencia y tecnología. La ciencia y la tecnología se aprenden construyéndolas y reconstruyéndolas (p. 38).

³³ Esta situación ya fue planteada en los apartados «Preocupación inicial: Estado de la formación tecnológica» y «Análisis de programas de formación tecnológica en Colombia», en lo expuesto por varios investigadores sobre sus preocupaciones acerca de la situación de la tecnología en una amplia región de América Latina.

De esta manera, se hace posible pensar que lo que le da sentido a la formación tecnológica es la construcción y reconstrucción del conocimiento tecnológico, y que para viabilizarse necesita de un objeto que, para el caso, son los procesos de generación e innovación de conocimiento, apoyados en mecanismos como creación, observación, vigilancia tecnológica, transferencia y apropiación tecnológica, todo esto dentro de un medio que se sustenta en el área del conocimiento específico de cada programa de formación.

Es así como el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha conducido una transformación de la universidad europea. Ahora, más que nunca, los procesos de enseñanza y aprendizaje deben estar centrados en el aprendizaje autónomo de competencias genéricas y específicas, para la profesión y para la vida. Dicha transformación significa que, además de los nuevos roles que deben adoptar profesores y estudiantes, también deben adoptar nuevas formas de pensar, sentir y actuar, junto a la necesidad de desplegar otros métodos de enseñanza y aprendizaje.

En ese mismo sentido, para la OCDE (2010):

El desarrollo social y económico exige que los sistemas educativos ofrezcan nuevas habilidades y competencias, que les permitan beneficiarse de las nuevas formas emergentes de socialización y contribuyan activamente al desarrollo económico bajo un sistema cuya principal baza es el conocimiento (p. 3).

Las nuevas habilidades y competencias que la OCDE refiere requieren de unas modalidades de formación que profundicen en el encuentro con el medio social y económico, que estén cerca de la realidad circundante y del comportamiento de los fenómenos tal como se nos presentan, y que desde allí contribuyan a conectar conocimiento con desarrollo económico y social. Para ello, la formación tecnológica se erige como una opción real y legítima, que puede contribuir a lograr este propósito.

De otro lado, Gómez (2005), en concordancia con lo planteado por la OCDE, le apuesta a la formación tecnológica como el mecanismo a través del cual se puede contribuir a potenciar el desarrollo social y económico. Para ello, Gómez propone un concepto de formación tecnológica moderna, la que entiende como:

el impulso de la capacidad de Investigación y desarrollo tecnológico, de innovación tecnológica en la respectiva área del conocimiento, de tal manera que este tipo de educación pueda contribuir eficaz y creativamente a la modernización y

competitividad internacional del sistema productivo nacional, en el contexto de la internacionalización de las relaciones económicas (p. 72)³⁴.

De esta manera, Gómez sitúa a la formación tecnológica en el plano de una formación pertinente para los propósitos de desarrollo y atención que requiere el momento social y económico actual, dado que cumple con la condición de servir para la apropiación, uso, aplicación y resignificación intencionada de un saber o conocimiento, en función de un propósito concreto: potenciar las posibilidades de calidad de vida de una región o país.

Según lo anterior y sustentado por el mismo Gómez (2005), para que la formación tecnológica moderna sea de calidad y corresponda a las necesidades actuales, es necesario que:

tenga una sólida fundamentación en los conocimientos científicos directamente relacionados con la tecnología objeto de estudio y tener una estrecha articulación con la solución de problemas tecnológicos en cualquier sector de producción de bienes y servicios. Por lo mismo, este tipo de educación debe tener un carácter práctico y aplicado, creativo y experimental (p. 76)³⁵.

Esta reflexión lleva a pensar que la construcción de una relación determinante, interactiva, entre teoría y práctica, puede permitirle al profesional interrogar la naturaleza de los fenómenos a partir de los fundamentos teóricos adquiridos, y plantearse problemas y buscar soluciones alternativas. La sociedad del siglo XXI requiere del concurso de profesionales formados y en condiciones de conocer y participar del proceso de innovación de las ideas; se trata de un profesional que, según Thomas Durand (2002, p. 3), debe pasar por varias etapas:

1. El estado inicial de la generación de ideas. En esta etapa debe tener la capacidad recoger y agrupar ideas, de escuchar e indagar, de ayudar a hacer emerger las ideas, y a explicitarlas.
2. Seguimiento a la evolución de las tecnologías.
3. Seguimiento al curso de los progresos del conocimiento científico. Se aspira a que perciba nuevas aplicaciones para las cuales existe un hueco significativo dentro de la ciencia.
4. Vigilante técnico y científico.
5. Capaz de gestionar la transferencia de tecnología aplicada en otros sectores de actividad, al propio ámbito.
6. Capaz de hacer relecturas prácticas y ‘aplicativas’ de los procesos de conocimiento con el fin de detectar nuevas vías de solución.

³⁴ La negrilla no pertenece al original.

³⁵ La negrilla no pertenece al original.

De lo anterior, se deduce que un objetivo posible de la formación tecnológica es contribuir a aumentar el conocimiento y la capacidad de control de la realidad en el área del conocimiento específico en el que cada programa de formación se ejerza. Para ello, resulta fundamental la transformación de la educación superior, que debe orientarse hacia el uso intensivo de las tecnologías disponibles y, paralelamente, a generar desarrollo tecnológico endógeno. Con este fin, resulta primordial pensar en la posibilidad de acudir a la formación de un profesional — para el caso, tecnólogo industrial— que contribuya, desde una formación pertinente, a incrementar las capacidades de investigación, de creación, de uso e innovación de tecnología.

1.4. CONTEXTO DE UN PENSAMIENTO TECNOLÓGICO

Son varios los investigadores, filósofos y pensadores que en general se han ocupado del concepto de tecnología. Entre ellos, Quintanilla y Heidegger parten de una noción de técnica para llegar al concepto de tecnología. En este punto, cabe aclarar que no son los únicos autores que se han ocupado del tema (concepto de tecnología), ya que otros, como Bunge, Ortega y Gasset y Kuhn, también lo han hecho.

Antes de pasar a tratar el tema de la técnica y la tecnología, es preciso recordar que surgen a partir de acciones humanas. En principio, una y otra son acciones evidentemente rudimentarias, fustigadas por el impulso de satisfacer necesidades básicas, donde los elementos de trabajo eran la propia fuerza del hombre y su capacidad para razonar sobre lo que estaba haciendo.

Ya ubicados en ese contexto de trabajo, es posible suponer que el origen de la técnica reside en el momento en que el hombre decide —o ejecuta por intuición— buscar un complemento —o ayuda externa a él— que potencie su fuerza y le permita lograr mejores resultados. Posteriormente y con base en el mismo supuesto (agenciarse más fuerza y capacidad de trabajo), surge lo que podría llamarse la primera máquina³⁶, que pudo emerger en el momento en que varios hombres se unieron para realizar actividades de caza, construcción y cultivo. La primera acción y la primera máquina, como manifestaciones de trabajo, debieron contener, a manera de paso previo, una acción comunicativa, cualquiera que hubiese sido en aquel entonces. Lo cierto es que, de manera simultánea a las acciones de trabajo físico, también se desarrollaron acciones

³⁶ Resulta necesario que se asuma como máquina a aquel artefacto que, a partir de la integración de partes, logra mayores y mejores resultados de fuerza en pos de una finalidad.

comunicativas de lenguaje. Es así como comenzó a gestarse y desarrollarse el proceso del pensar como obra cumbre del ser humano, como su ser.

Ahora, con referencia al concepto de técnica, Quintanilla (2005) plantea que es un «sistema de acciones intencionalmente orientado a fines, apoyada en conocimiento, que se ejerce sobre objetos y procesos, y se guía por criterios de eficiencia» (p. 47). A partir de allí, Quintanilla deriva dos categorías de técnica: la primera, a la que denomina propiamente como *técnica* y le da un carácter artesanal precientífico, la ubica en un periodo anterior a la Revolución Industrial. Esta forma de técnica se aplica sobre los objetos y se basa en el saber-hacer, en la experiencia práctica de los artesanos que es posible de aprender mediante entrenamiento y repetición. La segunda es la *técnica industrial* (llamada luego tecnología), que surge en medio de la Revolución Industrial de los siglos XVIII y XIX. Esta forma de técnica se aplica sobre los procesos —aunque también sobre los productos—, y se vincula al componente cognoscitivo, toda vez que se aprende mediante instrucción e incorpora al conocimiento científico en su diseño y desarrollo.

Cabe aclarar que la segunda noción de técnica parte de una idea preconcebida, la que luego se somete a un ejercicio de planeación, diseño, pruebas de factibilidad y de impacto, antes de desarrollarla. Para Quintanilla, esa segunda noción de técnica incorpora al conocimiento científico, que no es otra cosa que trabajo de investigación. De allí el valor que ha llegado a adquirir en nuestro tiempo.

En la misma línea de Quintanilla, Heidegger (1994) se refiere a «la representación corriente de la técnica» (p. 1). El autor dice que ella es un medio y un hacer del hombre, y que puede llamarse, por tanto, «la definición instrumental y antropológica de la técnica» (p. 1). Para Heidegger, la técnica es la manera como el hombre logra la extensión de sus facultades y capacidades, donde, en principio, «lo instrumental es considerado el rasgo fundamental de la técnica» (p. 5), que luego usa para ampliar sus posibilidades cognitivas.

Se asume entonces que la acción instrumental es aquella en donde se privilegian los fines por sobre los medios y los procesos, asunto que posteriormente se modifica cuando en el escenario del trabajo aparece el concepto de tecnología.

Luego, de manera profunda y clara, Heidegger (1994) marca el camino hacia una denominación de técnica moderna. Se trata de una técnica distinta o avanzada, que descansa en las ciencias exactas modernas. El autor lo expresa de la siguiente manera:

El hacer salir lo oculto desoculta para sí mismo sus propias rutas imbricadas de un modo múltiple, y las desoculta dirigiéndolas. Por su parte, esta misma dirección viene

asegurada por doquier. La dirección y el aseguramiento son incluso los rasgos fundamentales del salir a la luz que provoca (p. 7).

¿Quién hace salir lo oculto, sino el hombre y su capacidad de acción y pensamiento? Entonces, todo comienza por el hombre; es él quien dirige sus intenciones —apoyadas en sus necesidades— para hacer salir lo oculto —la técnica de origen—, para luego «desocultar para sí mismo las rutas imbricadas de un modo múltiple» (Heidegger, 1994, p. 7). Es lo que podría llamarse descubrir que existe un proceso, hallar que hay un paso a paso previo a la emergencia de lo oculto. O podría también bautizarse como el resultado logrado o buscado.

Y a propósito de las rutas de acción, continúa Heidegger diciendo: «y las desoculta dirigiéndolas» (p. 7); es decir, acción intencionada, que parte de lo pensado, para constituirse en lo planeado. Asunto para el que el autor se apoya en la sistematización de la experiencia, el conocimiento acumulado, el mismo que va evolucionando hasta convertirse en conocimiento científico.

Ahora, sobre el *hacer salir lo oculto*, Heidegger (1994) se pregunta: «¿acontece este salir de lo oculto en algún lugar que estuviera más allá de todo hacer humano? No. Pero tampoco acontece sólo **en el** hombre ni de un modo decisivo **por** él» (p. 12). Sobre el particular es posible abordar dos asuntos: primero, que la manifestación de la esencia o la idea se materializa en el hacer del hombre, y segundo, que la idea no solo reside en la mente del hombre, sino que también es provocación del contexto que estimula al hombre, así sea de manera no intencionada. Ello puede significar que la necesidad, el contexto o ambiente natural, el conocimiento o experiencia, y la intencionalidad del hombre, provocan la acción orientada hacia fines, y de allí al fin o resultado.

Lo antes dicho tiene reflejos en la anécdota que protagonizan un niño y un escultor, cuyo origen es una pregunta formulada a Miguel Ángel. Cierta día se encuentran en un taller de escultura un niño y un escultor. Ambos observan un bloque cuadrado de mármol, de dos metros por todos sus lados. El escultor, fiel a su oficio, arremete contra el bloque en una serie de golpes de martillo y cincel. El niño observa un poco y después se retira a sus juegos. Pasados unos días el niño regresa al taller y encuentra, para su sorpresa, que donde antes había un bloque de mármol ahora hay un hermoso caballo. El niño se dirige entonces al escultor y le pregunta: — Señor, ¿y cómo sabía usted que adentro había un caballo y no otra cosa o animal? A lo que el escultor responde: —mi niño, sencillamente, el caballo estaba ahí. Así pues, en cuanto idea abstracta, lo oculto es lo que se encuentra entre la mente del escultor y el bloque de mármol, hasta antes de materializarse en la escultura.

El bloque de mármol es el contexto natural que se expone, que provoca y ayuda a la acción del escultor, sin acción intencionada; el mármol bien puede ser un trozo de madera o un montón de arcilla, en fin, cualquier materia. El niño representa las posibilidades, la provocación, las que dejan de ser en el momento en que se concretan las acciones. El hecho es que el hombre y sus ideas, y la naturaleza o contexto, se unen —las une el hombre— alrededor de un fin: el que se materializa a partir de las acciones intencionadas y pensadas, en donde el hombre no deja de ser, no pierde su identidad: el hombre sigue siendo escultor de sí mismo y de su propia representación, la que gira en orden de las circunstancias y de su capacidad de construir pensamiento, aprendizaje y creencias, sin importar aquello en lo que cree o la forma como cree.

Sin embargo, muy a pesar de lo anterior y a manera de crítica al desarrollo tecnológico, Heidegger (1994) advierte que: «La verdad es que hoy el hombre no se encuentra en ninguna parte consigo mismo, es decir, con su esencia» (p. 14). Para él, el hombre ha terminado por negarse la potestad sobre el control de sus acciones técnicas o tecnológicas, pues si bien es el actor intencional en la construcción de la técnica moderna, ha terminado por abandonarse y ha dejado en manos de circunstancias ajenas el devenir de algunos acontecimientos. Pero eso, claro está, no lo exime de la presencialidad. Más bien, lo que considera Heidegger es que el hombre observa un hacer hacia el ocio o la falta de actuación esencial, tal vez movido por la idea o creencia de haber delegado cierta capacidad propia en ciertos artefactos artificiales; delegación no motivada por algún agente externo y más bien motivada por sí mismo. De aquí es posible inferir que los desacuerdos o críticas a la tecnología no nacen de ella misma, sino de quien la crea y la usa: el hombre.

Lo anterior se complementa con lo que Quintanilla (2005) llama los *mitos tecnológicos*. Entre ellos están: a) que el poder de la tecnología es absoluto, b) que el desarrollo tecnológico conduce inevitablemente a la pérdida de libertad (por lo tanto, es intrínsecamente perverso), c) las máquinas pensantes, d) la rebelión de las máquinas. Son sospechas afincadas en el temor o desconocimiento de las posibilidades otorgadas a y por la tecnología (para el caso, a las máquinas); pero que no dejan de inquietar, máxime si la automatización de funciones humanas es creciente.

Como investigador, considero que el problema no radica en la tecnología misma en cuanto creación del hombre; ella no se crea a sí misma por autogeneración, no tiene esa autonomía. El problema puede estar en la manera como el hombre controla los canales de comunicación de las posibilidades de la tecnología. Pero también es posible que el asunto sea otro, y puede tener en parte que ver con los ocultamientos de conveniencia de mercado o de moral o de cultura, pues de esa manera se le otorga poder a la tecnología para ser usada como instrumento de control.

Por ejemplo, puede usarse para ampliar las posibilidades de mercado, asunto de gran interés para las grandes compañías productoras de artefactos, en especial de todos aquellos que tienen que ver con la automatización de las funciones humanas.

Al tema de los mitos tecnológicos es conveniente anteponer —para evitar su influencia en el futuro y prevenir efectos más delicados— lo que el mismo Quintanilla (2005) propone:

El desarrollo de la técnica exige la vigencia de determinados valores en la sociedad, como el valor de la eficacia, de la racionalidad económica, el ideal de la coherencia en los sistemas de preferencias y en general alguna forma de moralidad racionalmente aceptable (p. 28).

La tecnología, si bien puede y debe servir a fines de mercado o de utilidad social o individual, no debe usarse para nada distinto a ello. Lo contrario sería usarla para fines de control individual o social, con intenciones y acciones que limiten la autonomía y la privacidad de las personas y sus derechos fundamentales, lo que limitaría la confianza en la misma.

Un hecho que puede servir para sostener la preocupación anterior —nefasta por lo demás—, por poner un ejemplo obvio, es la violación de las cuentas de correo electrónico con fines de espionaje u otros más sombríos. Es una de varias situaciones anómalas que pueden llegar a limitar el uso de un medio que resulta eficiente para fines comunicativos, pues son actos contrarios al derecho.

Adicional a los problemas de valoración y uso de la tecnología, Quintanilla (2005) aborda otros específicos, de orden más técnico, que de alguna manera dan origen a las líneas de acción de la tecnología:

Problemas de la tecnología: hay dos categorías de problemas: problemas conceptuales y problemas prácticos. Los conceptuales: cuando se produce cierto desajuste en nuestras estructuras conceptuales como consecuencia o bien de la percepción de una inconsistencia o bien de la constatación de una laguna o un vacío en una parte de nuestro sistema conceptual. Los prácticos: surgen cuando se produce un desajuste entre nuestros deseos realizables y la realidad. El desajuste puede consistir o bien en la existencia de una situación real que contradice nuestros deseos, o bien en la ausencia de una situación real que los satisfaga (p. 114).

Esta, podría decirse, es una de las claves de la tecnología y de las preguntas por hacer: ¿cuál es el problema que se está resolviendo? Además, está implícito el examen de si la respuesta —temporal por lo demás, dada la dinámica social y económica— es integral, es decir, si contiene

lo moral, lo cultural, lo social, lo ambiental y lo económico. Otra posibilidad es la formulación de un problema que considere o contenga a las dos categorías.

En el caso de los problemas conceptuales, resulta pertinente abordar con más detalle las dos subcategorías, pues llevan, necesariamente, hacia formas de solución distintas:

- a. «Cuando se produce un desajuste en nuestras estructuras conceptuales como consecuencia de la percepción de una inconsistencia» (Quintanilla, 2005, p. 114). Aquí se asume la existencia de una estructura conceptual que orienta un universo de acciones. El asunto radica en que, entre lo establecido y lo percibido, existen diferencias que llevan a pensar en la posibilidad de tergiversaciones, deformaciones conceptuales, o conceptos en evolución o en proceso de resignificación. Este es un tipo de problema crítico, pues los desajustes en las estructuras conceptuales, por ser orientadoras de acciones técnicas y tecnológicas, conllevan confusión, contradicción, falta de unidad en el abordaje de los problemas y, por lo tanto, comportan probabilidades de fracaso.
- b. «Cuando se produce un desajuste en nuestras estructuras conceptuales como consecuencia de la constatación de una laguna o un vacío en una parte de nuestro sistema conceptual» (Quintanilla, 2005, p.114). Igual que en el tipo de problema anterior, existe una estructura conceptual. El asunto es que la estructura no responde al sistema de acciones derivadas de ella de manera amplia o total, sino que posiblemente existen una serie de puntos que ella no cubre. Es lo que el autor llama *laguna o vacío*. Este tipo de problema, aunque crítico, tiene la ventaja de partir de una estructura conceptual validada y sobre la que no hay duda.

Lo que puede estar sucediendo es que aparecen nuevos usos o mejoras incrementales en la estructura conceptual, que son ensanchamientos que posiblemente la estructura no alcanza a cubrir, y que por lo mismo requiere de actualización, ampliación o resignificación. Lo cierto es que es el tipo de problemas que se originan producto de los avances tecnológicos —y de las acciones para emprender esos avances—, por cuenta de que en el momento en que la acción intencional se genera, lo único que interesa es el resultado posible y no el acatamiento de una regla o concepto. Esto suele suceder en la mayoría de las organizaciones industriales de base tecnológica en donde la velocidad de avance tecnológico y de ampliación de posibilidades es mayor que la velocidad de adaptación de sus estructuras de apoyo organizacional, situación que por lo general es fuente de conflictos internos y externos.

Igual que en el caso de los problemas conceptuales, también resulta pertinente abordar con detalle los problemas prácticos, pues las dos subcategorías llevan hacia formas de solución distintas:

- a. «Cuando se produce un desajuste entre nuestros deseos realizables y la realidad debido a **la existencia de una situación real que contradice nuestros deseos**» (Quintanilla, 2005, p. 114)³⁷. En este caso, la acción intencional se dirige hacia lo externo, por tanto, la búsqueda de la solución viene dada por la vía de interactuar con esa situación real. A partir de ello se hace necesario diseñar un proceso, producto o artefacto que supere o interactúe con ese medio u objeto externo, y propicie una solución.
- b. «Cuando se produce un desajuste entre nuestros deseos realizables y la realidad debido a la **ausencia de una situación real que las satisfaga**» (Quintanilla, 2005, p. 114)³⁸. En este caso, la acción intencional va por la vía de partir desde la construcción o desarrollo de una idea y diseño; una que posibilite llegar a construir una situación real, la materialización misma, o hacer evidente la solución que satisfaga nuestros deseos.

De lo anterior se deduce una tercera opción: aquella donde para superar una situación real que contradice nuestros deseos, no tengamos a la vez un elemento o medio que nos ayude a superarla. Tal es el caso de quien intenta superar un alto bloque de piedra en medio de la construcción de una vía. El bloque se interpone en el trazado de la vía y es necesario buscar una solución. Al dirigirnos a buscar opciones, se determinan posibles salidas al problema generado, opciones que pasan necesariamente por el uso de un elemento de choque y fuerza que modifique el bloque y permita continuar con el trazado de la vía. Ese elemento de fuerza y choque pueden ser muchas cosas, las que en ese momento es posible que desconozcamos o no tengamos presentes. Lo cierto es que el problema persiste y la solución debe darse. Entonces, el camino por seguir puede ser construir o diseñar una herramienta que posibilite la acción.

En el ejemplo anterior también es posible identificar lo que para Quintanilla (2005) es el cambio tecnológico. Al respecto, el autor dice: «**Hay al menos dos tipos diferentes de cambio tecnológico: La modificación de una técnica y la invención, o el diseño de una nueva técnica**» (p. 61). Aquí, para quienes trabajan dentro del campo tecnológico, se configuran dos grandes funciones: **o trabajan innovando o trabajan creando a partir de la investigación científica**³⁹.

A propósito de los problemas conceptuales, cabe señalar una distinción: una cosa son los problemas de la tecnología, entendidos como aquellos que le dan la fundamentación a la tecnología y su razón de ser, y otra, los sistemas técnicos de actuación, es decir, aquellos desde donde se realizan las acciones tecnológicas generadas a partir de la distinción del tipo de

³⁷ La negrilla no pertenece al original.

³⁸ La negrilla no pertenece al original.

³⁹ Se entiende como innovación al proceso de modificación o mejora positiva de un proceso o artefacto.

problema que se está abordando. Dicho de otra forma, el tecnólogo primero define el problema, y luego define el sistema técnico con el que abordará la solución. Para ello, Quintanilla (2005) propone que:

cabe distinguir dos grandes grupos de sistemas técnicos, que en la jerga de las tecnologías industriales suelen recibir el nombre de tecnologías de producto y tecnologías de proceso, [en donde] *tecnologías de producto* tienen como objetivo la construcción de un artefacto en sentido estricto, es decir un producto artificial nuevo, y *tecnologías de proceso* o de intervención, su objetivo consiste en controlar un proceso para que se mantenga dentro de ciertos parámetros o para conseguir que el resultado del mismo tenga determinadas características (p. 101).

Siguiendo los pasos de la definición de tecnología de producto, las tecnologías de proceso pueden generar nuevos procesos o métodos de trabajo, así como las de producto pueden generar nuevos productos o mejoras incrementales en los mismos.

Los problemas de la tecnología y de los sistemas técnicos de actuación de la tecnología se enmarcan dentro de unas características que Quintanilla (2005) define así: «Las dos notas características de las tecnologías modernas serán la preeminencia del principio de maximización de la eficiencia y del imperio de la innovación» (p. 62). Con esto, el autor da cuenta de lo que puede denominarse: propósitos instrumentales de la tecnología orientados a fines económicos de mercado, propósitos en los que los valores o la ética no se aparecen incorporados en las acciones tecnológicas.

Igualmente y como toda acción humana, la tecnología es —y debe ser— susceptible de evaluación. Es la posibilidad de evaluar la que permite determinar el valor o calidad de una intervención tecnológica. Para esto, Quintanilla (2005) propone:

En cuanto a la evaluación tecnológica hay dos criterios: Evaluación interna la que se orienta a la evaluación de factores relacionados con la eficiencia, y la externa cuando se utilizan criterios relacionados con la utilidad o el valor que el diseño tiene para el usuario o la sociedad en su conjunto (p. 126).

Si como Quintanilla (2005) sostiene, las características de la tecnología son la «maximización de la eficiencia y del imperio de la innovación» (p.62), es de esperarse que los criterios para evaluarla correspondan a sus características. Si bien esta forma de evaluación resulta válida, nuevamente comporta el problema de dejar por fuera a los valores o a la ética como criterios por considerar. Se va perfilando entonces no solo una ausencia sino también una característica negada a la tecnología.

Como complemento a la evaluación de tecnología, Quintanilla (2005) agrega:

Los tres factores de los que depende el control artificial de un determinado sistema, nivel de tolerancia de la variabilidad, del número de variables que se pretenda controlar y del grado de ajuste entre los objetivos de la acción de control y los resultados realmente obtenidos (p. 129).

En consecuencia, se instituye una manera de enriquecer el nivel de detalle con que debe abordarse y evaluarse la tecnología; asimismo, se abre la posibilidad de hacerla más pertinente (desde el punto de vista económico), habida cuenta de lo expuesto desde la búsqueda de la eficiencia y de la innovación. Por lo tanto, si se desea abordar la tecnología, es necesario hacerlo desde los siguientes aspectos (Figura 1):

- Los problemas que aborda.
- Los sistemas técnicos con que da respuesta a los problemas.
- La evaluación de la tecnología.
- Las características de la misma.
- Los factores de los que depende el control artificial.



Figura 1. Aspectos de la tecnología. Fuente: elaboración propia.

Antes de finalizar este apartado conviene recordar que Quintanilla (2005) entiende que la tecnología es: «Un sistema de acciones humanas, industriales y de base científica, intencionalmente orientadas a la transformación de objetos concretos para conseguir eficientemente resultados valiosos» (p. 113). Noción de tecnología en la que el autor soporta su discurso filosófico.

En congruencia con lo expuesto, también resulta oportuno recordar a Salmi (2001), quien subraya el papel protagónico que el conocimiento ocupa en la escena del desarrollo económico:

El desarrollo económico está cada vez más ligado a la habilidad de la nación de adquirir y aplicar conocimientos técnicos y socioeconómicos, y el proceso de globalización está acelerando esta tendencia. **Las ventajas comparativas cada día provienen menos de la abundancia de recursos naturales o de mano de obra barata, y cada día más de innovaciones tecnológicas y del uso competitivo del conocimiento** (p. 47)⁴⁰.

Con Salmi, se evidencia entonces una tendencia: para lograr mayor competitividad, en medio de una creciente globalización, naciones y organizaciones están recurriendo a niveles cada vez más altos de sofisticación de su oferta de productos y servicios, empeño basado en el uso intensivo de conocimiento. Los mecanismos tradicionales de producción y oferta van siendo superados, lo que lleva a muchas organizaciones a desarrollar instrumentos de diferenciación. Es así como han encontrado en la tecnología una respuesta que, como Salmi indica, se apoya en intangibles basados en conocimiento, o dicho de otra forma, una respuesta basada en el uso intensivo de la tecnología.

Por su parte, Quintanilla (2005) lo complementa cuando, a propósito de las razones de las diferencias entre organizaciones y estados, indica que la diferencia «**reside simplemente en la mayor o menor eficiencia en la forma de desencadenar el proceso y en las posibilidades de control posterior al mismo**»⁴¹. Proceso que significa la mayor o menor capacidad de emprender acciones desencadenadoras de innovaciones, apoyado en la capacidad de las organizaciones de una sociedad para generar conocimiento; y en lo que se refiere al control, radicará en la capacidad de generar y potenciar desarrollo a partir de acciones preventivas o, en su defecto, correctivas. La mayor o menor capacidad de emprender acciones de desarrollo tecnológico está en función de la disponibilidad de recursos para emprenderlas; asimismo, es un asunto mediado por políticas de apoyo al desarrollo tecnológico, asignaciones presupuestales,

⁴⁰ La negrilla no pertenece al original.

⁴¹ La negrilla no pertenece al original.

intereses, estado, y la preparación de las organizaciones para emprenderlo. Todo ello lleva a pensar que el desarrollo tecnológico requiere del emprendimiento de acciones conjuntas, desde las variables que se acaban de mencionar.

Y al respecto del progreso tecnológico, Quintanilla (2005) agrega que: «Es una consecuencia del empleo del criterio de eficiencia en la evaluación de tecnologías y es, por lo tanto, un fenómeno que se puede comprender en términos de factores internos a la propia tecnología» (p. 132). Así entendido, el criterio de eficiencia es mediado por un constante accionar sobre la propia tecnología, *que no necesariamente lo provoca la demanda o necesidad que se esté cubriendo. De hecho, lo puede estar provocando la necesidad de las organizaciones de mantener una oferta y lograr ventajas competitivas y tecnológicas frente a la competencia o el mercado*, sin que exista un requerimiento de parte del consumidor. Es aquí donde la ética tecnológica debe entrar en juego, pues esta última forma de generar desarrollo tecnológico puede estar mediada por intencionalidades ocultas y negativas.

No obstante, es un asunto con el que no está de acuerdo Quintanilla (2005), para quien: «Por desgracia, la necesidad de la evaluación social de las tecnologías es mucho más evidente que la disponibilidad de criterios y métodos efectivos para llevarla a cabo, aunque en los últimos años se han dado pasos positivos» (p.140). Es precisamente por las sospechas que sobre el asunto tiene Quintanilla (la ética en la tecnología), que es hoy motivo de discusión y de desarrollos desde la ética.

En esa misma dirección se mueve Mitcham (2004), al indicar que existe una ética científica, nuclear, ambiental, médica y bioética; de los ordenadores, de otras tecnologías electrónicas de la información, ingenieril y de la tecnología.

Adicional a ello y para generar concreción, se puede decir que al progreso tecnológico lo impulsan dos tipos de acciones: a) cubrir una necesidad específica, y b) las autogeneradas por las organizaciones para ganar ventajas en el mercado. En tanto que Mason (2016), en su libro sobre poscapitalismo, pone sobre la mesa una preocupación propia del desarrollo tecnológico actual:

Estamos entrando en la era poscapitalista. En el corazón del cambio está la tecnología de la información, nuevas maneras de trabajar y la economía colaborativa', Y sigue: 'La contradicción principal hoy se da entre la posibilidad de bienes e información gratuitos y abundantes y un sistema de monopolios y gobiernos que tratan de que las cosas sigan siendo privadas, escasas y comerciales. Todo se reduce a la lucha entre la red y la jerarquía (p. 23).

Lo que el autor trata de describir no es otra cosa que los efectos del desarrollo tecnológico actual, pues dice que no solo se suceden acciones tecnológicas en función de artefactos y procesos para mejorar condiciones o para satisfacer mejor las necesidades —y lo que estos por sí mismos puedan causar—, sino que también se dan efectos colaterales. En esa misma línea, Mason (2016) considera que:

El poscapitalismo —que compara con el fin del feudalismo— es el resultado de tres grandes cambios impulsados por la tecnología: **la reducción de la necesidad de trabajar —por la automatización—, la abundancia de información —que contradice la lógica capitalista de la escasez— y el surgimiento de formas de producción y consumo colaborativos, por fuera de lo que el mercado considera actividades económicas.** ‘El sector poscapitalista probablemente coexistirá con el mercado por décadas, pero el gran cambio ya está en marcha (p. 6)⁴².

De lo anterior, se desprenden dos situaciones: la primera, que quienes están frente a responsabilidades de desarrollo tecnológico (administración pública, organizaciones industriales y centros de formación), deberán enfrentar la combinación de formas distintas de trabajo y producción, algunas como las descritas por Mason; la segunda, que evidentemente, la situación admitirá tener que asumir formas de construcción de pensamiento distintas a las tradicionales, es decir, exigirá girar desde el determinismo hacia el pensamiento orientado a posibilidades, para poder asumir los retos que estas nuevas formas de producción, trabajo, competencia y eficiencia proponen.

Asimismo, Mason (2016) advierte que la abundancia de información «contradice la lógica capitalista de la escasez». El resultado es que se reducirán las asimetrías en el manejo de la información que circula en el mundo de los mercados, en particular, en aquella que se origina al unísono desde distintas fuentes; y de forma similar, también se incrementa la posibilidad de manejo de información, en especial, para los consumidores. Por lo tanto, el estado de la balanza del manejo de la información se altera en favor de los consumidores, lo que deriva en una mejora en la capacidad de decisión de compra y, en consecuencia, en el establecimiento de condiciones en los mercados.

Finalmente, Quintanilla (2005) concuerda con Mason (2016), cuando explica que: «Con la revolución industrial y el capitalismo, el cambio tecnológico se ve sometido a una presión que acelera su ritmo y aumenta su difusión de forma imparable» (p. 24), pues se observa una especie de progresión geométrica de múltiples derivaciones.

⁴² La negrilla no pertenece al original.

2. CAPÍTULO 2:

ESTADO DEL ARTE

El estado del arte del tema de investigación es una exploración que busca dar cuenta de la existencia —o no— de ideas relacionadas con la construcción de pensamiento y conocimiento. La principal motivación para emprender esta exploración está en que puede contribuir a evidenciar la pertinencia del tema, darle sentido al problema abordado y orientar la trascendentalidad del aporte de este trabajo al mundo del proceso de construcción de pensamiento y conocimiento.

Como parte del proceso de exploración se efectuó la revisión de 48 trabajos: 31 tesis doctorales, 8 libros, 5 artículos de revista, una página web especializada en el tema de la práctica reflexiva y una ponencia en evento internacional. Los documentos se analizaron a partir de los siguientes criterios de observación:

- Desde la evidencia explícita de conceptos clave⁴³ presentes en los textos revisados, relacionados con el trabajo de investigación. A su vez, los textos se exploraron de la siguiente manera:
 - Evidencia conjunta total explícita de los conceptos clave, o aproximación conjunta.
 - Evidencia explícita de alguno de los conceptos clave.
 - Evidencia de aproximaciones a los conceptos clave.
- Desde los instrumentos de abordaje de la temática de investigación.
- Desde las fuentes de abordaje de las temáticas.
- Desde los canales de acceso a las fuentes.
- Desde las regiones o espacios culturales de abordaje.
- Desde los autores representativos citados.

⁴³ Conceptos clave de exploración en los 48 documentos: práctica reflexiva, ruptura y sutura, propios de la pregunta de investigación.

- Desde los documentos observados (correlación con la investigación).
- Desde la diferencia subyacente que contribuya a explicar la originalidad del trabajo propio de investigación.
- Síntesis general.

2.1. DESDE LA EVIDENCIA EXPLÍCITA DE CONCEPTOS CLAVE DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN LOS DOCUMENTOS OBSERVADOS

El propósito de este criterio es evidenciar la pertinencia del tema de investigación y perfilar su originalidad. Con ello, lo que se procura es visibilizar la existencia — o no — de trabajos iguales o muy similares, en todos o en parte de los conceptos clave ya definidos. Los trabajos se exploraron de la siguiente manera:

- Evidencia conjunta total explícita de los conceptos clave, o aproximación conjunta.
- Evidencia explícita de alguno de los conceptos clave.
- Evidencia de aproximaciones a los conceptos clave.

Evidencia conjunta total explícita de los conceptos clave, o aproximación conjunta

En ninguno de los trabajos examinados se manifiesta evidencia explícita de todos los conceptos (como conjunto), o de algún tipo de nociones aproximadas (como conjunto).

Evidencia explícita de alguno de los conceptos clave

En cuanto a la evidencia explícita de alguno de los conceptos o su combinación o aproximación, únicamente se observa la noción del concepto de práctica reflexiva o nociones similares. Llegados aquí, cabe destacar que es el elemento coincidente entre los trabajos examinados y esta investigación, mas no necesariamente representa un punto de encuentro sobre el uso de la práctica reflexiva (como se verá más adelante).

Evidencia de aproximaciones a los conceptos clave

Similar a lo expuesto en el párrafo anterior, en los textos examinados se manifiestan aproximaciones al tema de la práctica reflexiva, tales como: desarrollo de metacompetencias, autonomía de aprendizaje, pensamiento crítico reflexivo, evaluación

formativa, estilos de aprendizaje, estilos de enseñanza, proceso reflexivo, proceso de construcción y reflexión de conocimiento significativo, creación de espacios de reflexión, habilidades metalingüísticas, práctica reflexiva, relación teoría–práctica, aprendizaje significativo. El examen de los documentos evidenció que todos dan cuenta de la práctica reflexiva, o de temas asociados o aproximados a ella; asimismo, el examen también dejó ver que independientemente del nivel de profundidad de tratamiento, la práctica reflexiva es un prisma a través del cual abordan sus problemas de investigación particulares, los cuales están mediados por dos líneas de trabajo: el aprendizaje y la complejización del pensamiento. Por su parte, el tema de fondo de esta investigación es la construcción de pensamiento y conocimiento o complejización del pensamiento.

2.2. DESDE LOS INSTRUMENTOS DE ABORDAJE DE LA TEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN

Las líneas de los trabajos de investigación representan los problemas particulares de los mismos. Estas requieren de un medio a través del cual puedan ser observables o puestas en acción. Los investigadores de los trabajos examinados utilizaron un portafolio con múltiples instrumentos como: e-diario, estudio de caso, e-portafolio, multicasos, encuesta, técnica Delfos, mapa conceptual, diario reflexivo, cuestionarios estándar preelaborados, estadística multivariante, entrevista, tutorías, análisis de lenguaje en situaciones de interacción, simulador de negocios, carpeta digital, test psicológicos, entrevista semiestructurada, pruebas escritas, demostración matemática. Pero, con todo, el instrumento que entre los investigadores destacó fue el cuestionario estándar (preelaborado), y en ningún caso dan cuenta de haber diseñado el instrumento para adelantar la observación. Todos los instrumentos fueron usados en distintos momentos de las investigaciones: para evaluar variaciones de una situación o condición, como una manera de presentar un diagnóstico, para probar un supuesto o dar cuenta de un logro. Para explicar el uso de cada instrumento se elabora una justificación: por la facilidad de acceso, por la sencillez de manejo, por la calidad y riqueza de datos aportaron a la investigación. Para el caso de esta investigación se diseñó una metodología de práctica, la cual se convirtió en el factor que logró conectar la dinámica de acción con la totalidad de la hélice intracategorial (ver Figura 20) que más adelante se explica.

2.3. DESDE LAS FUENTES DE ABORDAJE DE LAS TEMÁTICAS

Las fuentes representan los medios de difusión, abordaje y consulta del conocimiento. Para el caso de esta investigación son el lugar desde donde se da cuenta de la existencia o no de trabajos relacionados con el tema de interés. La exploración de fuentes implicó el examen de artículos científicos, libros, ponencias, sitios web; empero, fueron las tesis doctorales las que más se examinaron: 31 sobre 48 documentos revisados (ver Tabla 3).

Como se puede notar, el interés se centró en investigaciones doctorales, no solo por la posible proximidad de las temáticas, sino también por lo que pueden representar para el ámbito dentro del cual se adelantaba este trabajo. También se trabajó con tesis doctorales gracias a que sus procesos de investigación podían enriquecer la propia investigación, pues se considera que problema y tratamiento del problema exhiben la misma importancia. Ambos aspectos de la investigación (problema y tratamiento) traslucen matices orientadores para la propia investigación: la emergencia de similitudes o diferencias, preferiblemente de diferencias. Los trabajos consultados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 3. Relación de documentos doctorales consultados

Autor	Año	Título de la tesis doctoral
Acosta Barajas, Y.	2015	<i>Sinequismo: Ficción realidad.</i> Pereira, Universidad Tecnológica de Pereira.
Águila Moreno, E.	2014	<i>Habilidades y estrategias para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en alumnado de la universidad de Sonora.</i> Extremadura, Universidad de Extremadura.
Bardallo Porras, M.	2010	<i>Entre la enseñanza y el aprendizaje. Un espacio de saberes para compartir.</i> Barcelona, Universitat de Barcelona.
Bonacic Vargas, D.	2015	<i>Simulación de gestión de empresas, un modelo de juego de negocios para el desarrollo de las competencias genéricas universales en la educación superior en Chile.</i> Sevilla, Universidad de Sevilla.
Cerecero Medina, I.	2016	<i>Teorización de los procesos de resignificación de la práctica educativa del docente de lenguas.</i> Toluca, Universidad Autónoma del estado de México.
Costa Díaz, A.	2003	<i>Estudio de la estructura lógica utilizada en la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos sobre el comportamiento de gases en el curso introductorio de química a nivel universitario.</i> Río Piedras, Universidad de Puerto Rico.
Curet Molina, N.	2011	<i>Análisis de Estilos de Aprendizaje de los Estudiantes Extranjeros y los Estilos de Enseñanza de los Profesores de Tres Universidades Privadas de Puerto Rico.</i> Gurabo, Universidad de Turabo.

Domingo Roget, Á.	2008	<i>La práctica reflexiva en la formación inicial de maestros/as. Evaluación de un modelo.</i> Barcelona, Universitat Internacional de Catalunya.
Franco Barrio, M.	2003	<i>Las habilidades metalingüísticas en el proceso de enseñanza aprendizaje bilingüe. El género gramatical en lengua francesa.</i> Valladolid, Universidad de Valladolid.
Gómez Serés, M.	2011	<i>Desarrollo profesional del maestro. La competencia reflexiva: Evaluación de un programa formativo en el contexto panameño.</i> Lleida, Universitat de Lleida.
González Geraldo, J.	2010	<i>Optimización de procesos educativos en el E.E.E.s.</i> Castilla-La Mancha, Universidad Castilla-La Mancha.
Gutiérrez Giraldo, M.	2011	<i>Interactividad e influencia educativa en la enseñanza y el aprendizaje del pensamiento reflexivo en las ciencias sociales en escenarios presenciales y apoyados por TIC.*</i> Barcelona, Universidad de Barcelona.
Jarpa Cifuentes, R	2010	<i>Pensamiento reflexivo, enfoques de aprendizaje y rendimiento en educación superior.</i> Granada, Universidad de Granada.
Labatut Portilho, E.	2004	<i>Aprendizaje universitario: Un enfoque metacognitivo.</i> Madrid, Universidad Complutense de Madrid.
Lopes Da Silveira, P.	2013	<i>Análisis multivariante de la relación entre estilos/ estrategias de aprendizaje e inteligencia emocional, en alumnos de educación superior.</i> Salamanca (España), Universidad de Salamanca.
Lupercio Núñez, P	2014	<i>Los significados de la docencia en los profesores de educación superior.</i> Guadalajara, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.
Martínez Vásquez, M.	2002	<i>La planificación estratégica aplicada al diseño de un programa de educación superior: Uso de la técnica delfos.</i> Río Piedras, Universidad de Puerto Rico.
Mendoza Guerrero, P.	2016	<i>La investigación y el desarrollo de pensamiento crítico en estudiantes universitarios.</i> Málaga, Universidad de Málaga.
Muñoz Hueso, A.	2003	<i>Efecto de un programa de estrategias de aprendizaje sobre el pensamiento crítico en el área de ciencias sociales.</i> Madrid, Universidad Complutense de Madrid.
Navedo Aponte, H.	2013	<i>Reflexión de la praxis educativa... docentes de música que orquestan una clase dinámica.</i> Río Piedras, Universidad de Puerto Rico.
Nieto Carracedo, A.	2002	<i>Pensamiento crítico: Desarrollo y valoración de un programa de enseñar a pensar.</i> Salamanca, Universidad de Salamanca.
Quintero Fonseca, O.	2013	<i>Demostrar y Hacer demostraciones Geométricas, algo de lo cual ocuparse en la formación de maestros de matemáticas en Puerto Rico.</i> Río Piedras, Universidad de Puerto Rico.
Reguant Álvarez, M.	2011	<i>El desarrollo de las metacompetencias Pensamiento Crítico Reflexivo y Autonomía de Aprendizaje, a través del uso del E - Diario en el Practicum de la formación profesional.</i> Barcelona, Universitat de Barcelona.
Llobet, J.	2013	<i>El desarrollo del pensamiento crítico a través de diferentes metodologías docentes en el grado de enfermería.</i> Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona.

Rodrigues, R.	2013	<i>El desarrollo de la práctica reflexiva sobre el quehacer docente, apoyada en el uso de un portafolio digital, en el marco de un programa de formación para académicos de la Universidad Centroamericana de Nicaragua.</i> Barcelona, Universitat de Barcelona.
Romo López, A.	2006	<i>La educación democrática en John Dewey: Una propuesta pedagógica de transformación social en México.</i> Pamplona, Universidad de Navarra.
Samó Goyco, M.	2008	<i>Los mapas conceptuales en el desarrollo del curso de biología de décimo grado: Una experiencia de investigación acción en la sala de clases.</i> Río Piedras, Universidad de Puerto Rico.
Santana Pagán, L.	2011	<i>La enseñanza y el aprendizaje creativo e integral de los estudios sociales, en el contexto de comunidad.</i> Río Piedras, Universidad de Puerto Rico.
Santiago Erans, M.	2005	<i>El proceso de la implantación del Portafolio-E como estrategia de avalúo para la enseñanza y el aprendizaje de la comunicación oral y escrita a estudiantes universitarios de español básico.</i> Río Piedras, Universidad de Puerto Rico.
Silva Córdova, R.	2011	<i>La enseñanza de la física mediante un aprendizaje significativo y cooperativo en Blended Learning.</i> Burgos, Universidad de Burgos.
Vélez Carvajal, J.	2016	<i>Phaneron evaluación y esquemas de referencia: Una distinción entre mismidad y externalidad.</i> Pereira, Universidad Tecnológica de Pereira.

* Tesis posdoctoral.

Fuente: elaboración propia.

2.4. DESDE LOS CANALES DE ACCESO A LAS FUENTES

Si la fuente juega un rol fundamental en la investigación, el canal de acceso a la misma desempeña un papel muy similar. El origen de las fuentes es un factor crítico para una investigación, por cuanto en él reposan aspectos como la diversidad, la validez, la actualidad el rigor o la sistematicidad del conocimiento abordado a través de ellas. Como cada canal de acceso a la información formula condiciones y exigencias que filtran lo que circula por ellos, resulta fundamental seleccionar muy bien esos canales. Para el caso que nos ocupa, los canales empleados fueron las bases de datos ProQuest, ScienceDirect, Scopus, Teseo y JSTOR. Como se ve, no se acudió a un único canal de acceso y tampoco se recurrió a un canal genérico y de bajo nivel de exigencia para el ingreso.

Las palabras o expresión que se ingresaron en las bases de datos fueron: pensamiento crítico, pensamiento complejo y pensamiento reflexivo.

2.5. DESDE LAS REGIONES O ESPACIOS CULTURALES DE ABORDAJE

El nivel de importancia y de impacto que pudieron tener los problemas, temáticas y respuestas observadas en los 48 documentos examinados (en especial, las 31 tesis doctorales) probablemente se halle en la diversidad de regiones y de culturas desde donde se originan, adelantan o ponen en acción las investigaciones observadas. De hecho, considero que cuantas más regiones —o espacios culturales— sean generadoras de tratamientos propios para la gestión los temas abordados, más importancia y valor tendrá ese tema en el contexto de la investigación y de la acción.

Con respecto a los trabajos examinados, se exploraron documentos elaborados en las siguientes regiones: América Latina: Brasil, Colombia, Argentina, Chile, Puerto Rico, Ecuador, México (Guadalajara), Nicaragua y Panamá; Norteamérica: Estados Unidos y Canadá; Europa: Portugal, Italia, España (Madrid, Alcalá, Barcelona, Málaga, Salamanca, Burgos y Pamplona), y Oceanía: Australia.

La exploración da cuenta del amplio campo de impacto que cubren los trabajos examinados; trabajos que también dejan su impronta sobre el tema particular que esta investigación encara: la construcción de pensamiento y conocimiento y la posibilidad de ser una propuesta distinta y aplicable en un contexto más amplio que su ámbito cultural inmediato.

2.6. DESDE LOS AUTORES REPRESENTATIVOS CITADOS

Para esta investigación, los autores representan tendencias de unas líneas o escuelas de pensamiento, en cuanto posibilidades de aproximación a formas de construcción de pensamiento y conocimiento; además, también constituyen influencias de esas mismas escuelas de pensamiento desde las regiones y culturas donde originan, adelantan o ponen en acción sus investigaciones. Asimismo, los autores aportan perspectivas de construcción de representación e interpretación de los fenómenos, de mundo y de las regiones y culturas que abordan en sus investigaciones. Todo ello suministra aportes de gran valor para esta investigación doctoral, toda vez que no solo la proveen de teoría y de posibilidades de interpretación dentro del mundo de la investigación en la que se mueven; también le dan paso a caminos distintos a los de su tránsito inmediato.

Para el caso de los documentos observados y dentro del universo de los autores citados en esos documentos, vale destacar a Peirce, Dewey, Shön, Freire, Vygotsky, Pozo, Brubacher, Piaget, Fernández Barrocal, Philope Perrenaud, Zabalza, Popper, Brockbank, Maturana, Morin y Korthagen. De entre ellos, por ser de los más abordados, ampliaré las líneas de pensamiento de Peirce (pragmatista y semiólogo); de Dewey (pragmatista y pedagogo progresista), y de Shön (práctica y aprendizaje reflexivo). La línea de pensamiento que se manifiesta en los tres autores es el pragmatismo, cuyo significado (Pragmatismo, s.f.) para este trabajo es:

Término procedente del griego “pragma” (acción). Corriente filosófica que surge en los EEUU, en reacción contra el positivismo, a finales del siglo XIX, impulsada por Ch. S. Pierce y William James, entre otros, quienes lo desarrollarán en direcciones distintas. En general, el pragmatismo supone que el significado de una proposición consiste en sus consecuencias futuras, por lo que los objetos han de ser concebidos en función de los efectos prácticos que producen, o que se espera que produzcan en el futuro. En William James, para quien lo verdadero es lo ventajoso (es decir, lo que resulta práctico o satisfactorio) el pragmatismo alcanza también un desarrollo en el ámbito de la moral (párr. 1).

Lo anterior también puede representar la línea de pensamiento y problemática de quienes los citan sus investigaciones, lo que puede estar configurando una dinámica de consecuencialidad desde las ideas de los autores representativos citados y las de quienes se apoyan en ellos. Ello permite enmarcar la presente investigación dentro de lo pragmático.

2.7. DESDE LOS DOCUMENTOS CONSULTADOS: CORRELACIÓN CON ESTA INVESTIGACIÓN

En cuanto a la correlación entre los documentos consultados y esta investigación, y desde la posibilidad de evidencia explícita de alguno de los conceptos clave (o combinación o aproximación de los mismos) en esos documentos, únicamente se observa la noción del concepto de práctica reflexiva o de nociones cercanas a la misma. Independientemente de la profundidad de tratamiento, el concepto de práctica reflexiva se constituye como el elemento a través del cual las investigaciones examinadas abordan su problema de investigación particular. Ello permite afirmar que la práctica reflexiva es el punto de encuentro entre los trabajos examinados y esta investigación, mas no necesariamente representa un punto de acuerdo en el empleo de la misma, pues en la mayoría de los trabajos consultados el problema de investigación

está mediado por el aprendizaje como preocupación de fondo, lo que es distinto al problema de investigación aquí expuesto: la construcción de pensamiento y conocimiento o complejización del mismo, lo que de alguna manera configura o representa un empleo variado de la práctica reflexiva.

Como de evidencia de la consulta de trabajos doctorales mediados por la práctica reflexiva, vale mencionar a:

- Domingo (2008), quien adelanta su trabajo de investigación desde dos frentes en los que la práctica reflexiva es el eje:

1. Introducir la práctica reflexiva sistemática en los planes de estudio del Magisterio propicia en los estudiantes una mayor formación práctica y un desarrollo profesional mayor para su función docente. 2. La práctica reflexiva, en el marco curricular del practicum contribuye a que los futuros maestros/as aumenten su reflexividad y articulen profunda y significativamente su conocimiento teórico y conocimiento práctico y les capacita para aprender a partir de su propia práctica (p. 25).

- Navedo (2013), quien señala que: «El hallazgo más relevante de esta investigación se sustenta en la efectividad que tiene crear, promover y desarrollar espacios para la reflexión intencionada de la praxis educativa» (p. 4). El autor destaca como *el hallazgo más relevante* la mediación de la práctica reflexiva.

- Reguant (2011), quien indica que:

En un mundo cada vez más complejo, cambiante y global, y en un momento en el que el sistema de Educación Superior español está avanzando hacia la implementación del Espacio Europeo de Educación Superior, se hace obvia la necesidad de encontrar fórmulas que optimicen las prácticas educativas. Cada vez más, se requieren personas que sean capaces de dar respuesta a situaciones más complejas.

En este contexto, tiene cabida la presente tesis doctoral. Su finalidad principal es valorar la consolidación de las metacompetencias “Pensamiento Crítico Reflexivo” (PCR) y “Aprendizaje Autónomo” (AA) a través del recurso tecnológico del e-Diario como mecanismo y estrategia en el Practicum de maestros (p. 15).

2.8. DESDE LA DIFERENCIA SUBYACENTE QUE CONTRIBUYÓ A EXPLICAR LA ORIGINALIDAD DE ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Considero que es posible abordar las diferencias desde tres aspectos: a) la problemática de fondo, b) el abordaje conceptual (lo de fundamento, desde donde se asume la problemática de fondo), y c) el abordaje instrumental (las formas empleadas para viabilizar u observar lo conceptual y dar respuesta a la problemática de fondo).

Lo anterior admite señalar que la temática de fondo observada en la gran mayoría de los trabajos examinados fue el aprendizaje, en cuanto tema central alrededor del cual giraron sus preocupaciones, temática orientada hacia la apropiación antes que a la construcción de pensamiento y conocimiento. Allí radica lo distinto, pues la temática de la presente investigación gira concretamente en torno a la complejización de pensamiento que avanza hacia la posibilidad de ampliar la interpretación de los fenómenos y del mundo.

Como evidencia de la consulta de trabajos doctorales que trabajan el aprendizaje como problemática de fondo, vale mencionar a:

— Bardallo (2010), para quien:

Existen dos corrientes fundamentales dentro del constructivismo: la teoría de orientación cognitiva o psicológica, representada por Piaget (1985) y la teoría de orientación sociocultural, en cuyo origen se sitúa la obra de Vygotsky (2001a). Será esta última visión la que utilizaré como marco teórico de referencia en la elaboración del trabajo de tesis que presento, por considerar que los supuestos desarrollados por esa teoría sustentan el marco dialógico desde el que he pretendido abordar el fenómeno estudiado, el cual, se inscribe en un proceso de aprendizaje entre iguales para la construcción de la cultura disciplinar y profesional enfermera (p.105).

Para el autor, el problema es la enseñanza y el aprendizaje en el mundo de la formación profesional de enfermeras, problema que aborda desde la teoría de Vigotsky.

— Bonacic (2015), quien destaca el uso de una metodología (la simulación de gestión de empresas) como forma válida para aprender. Su problema es el aprendizaje y cómo lograrlo, lo que sustenta cuando afirma que dentro de diferentes metodologías de enseñanza-aprendizaje:

los Juegos de Negocios pueden ser descritos como ejercicios estructurados, una vez que propician la oportunidad de aprender haciendo, valorizando la experiencia anterior de los participantes, representada por modelos mentales y llevando al *insight*, aparte de propiciar una mayor aceptación de las conclusiones y compromiso con la acción (p. 33).

- Curet (2011) destaca al aprendizaje como el problema, situación que enfatiza a través de tres propósitos:

La investigación “Análisis de Estilos de Aprendizaje de los Estudiantes Extranjeros y los Estilos de Enseñanza de los Profesores de Tres Universidades Privadas de Puerto Rico”, tuvo como propósito analizar los estilos de aprendizaje de los estudiantes extranjeros y los estilos de enseñanza de los profesores de tres universidades de Puerto Rico.

Este estudio tuvo como segundo propósito, indagar si existe diferencia por género y por nacionalidad en los estilos de aprendizaje de los estudiantes extranjeros participantes de este estudio.

También se exploró si existe correspondencia entre los estilos de enseñanza de los profesores, con los estilos de aprendizaje de los estudiantes extranjeros en mención (p. iv).

Para esta investigación, la práctica reflexiva se constituye como el abordaje conceptual (el fundamento) desde donde se asume (cómo se aborda) la problemática, desde diferentes opciones de representación. A diferencia de la gran mayoría de los trabajos consultados, donde el problema está mediado por el aprendizaje como preocupación de fondo, el tema de fondo aquí expuesto es la construcción de pensamiento y conocimiento o complejización del mismo, lo que de alguna manera configura un uso distinto de la práctica reflexiva.

Finalmente, el abordaje instrumental —o forma de viabilizar u observar lo conceptual— obedece a diversas opciones. Luego de examinar los diferentes trabajos, se halla que ninguno da cuenta de haber diseñado su instrumento para adelantar la observación; mientras que para esta investigación el instrumento de observación usado fue una metodología de práctica de diseño propio. Este instrumento se convirtió más tarde en el conector de las interacciones entre una dinámica de acción y un sistema de secuencias. En el documento, a todo esto se lo llama hélice intracategorial, (ver Figura 20), estructura compuesta por aspectos de forma y fondo, que más adelante se explican. En este punto, lo distinto es el diseño del instrumento.

2.9. SÍNTESIS GENERAL

A manera de cierre, lo distinto de la presente investigación es el cómo avanzar o lograr construcción de pensamiento y conocimiento a partir del empleo de la práctica reflexiva. La mayor diferencia radica en que otras investigaciones la usaron para potenciar el aprendizaje. Otra diferencia importante reside en el diseño del instrumento de observación, para el caso la metodología de práctica.

El uso particular de la práctica reflexiva en esta investigación se logra a partir del hallazgo y empleo de lo que se denominó hélice intracategorial. Esta estructura viabilizó la complejización del pensamiento o la construcción de pensamiento y conocimiento complejo, labor que se hizo posible gracias a la integración de una serie de elementos existentes o creados para los fines de la presente investigación.

La hélice intracategorial está integrada por dos grandes elementos: primero, por una dinámica de acción compuesta por la relación entre la capacidad del lenguaje y la comunicación, la capacidad de acción y la metodología de práctica (creada en y para esta investigación), y la dinámica generadora de interacciones y de acción hacia la complejización del pensamiento; segundo, por un sistema de secuencias integrado por la secuencia tecnológica, la secuencia del pensar y la secuencia de base, concebidas como los agentes a través de los cuales el ser logra hacer manifiestos sus pensamientos y la complejización de los mismos; es un proceso en el que las secuencias del pensar y de base se mueven como contrarios, movimiento que se logra gracias a la intensidad de las interacciones provocadas desde la dinámica de acción.

El movimiento de las dos secuencias conlleva acción hacia la secuencia tecnológica, provocando la emergencia manifiesta de lo pensado. En el caso de la presente investigación, como se puede notar, en medio de todo subyace el movimiento como elemento posibilitador de acciones pensadas (para el caso las interacciones). Así, el movimiento al interior de la capacidad del lenguaje y la comunicación es el que se genera entre lo dialógico y lo reflexivo. Pero también existe movimiento al interior de la capacidad de acción: es el que se genera entre el conocimiento teórico y el conocimiento práctico. Por fin, también existe movimiento al interior de la metodología de práctica, cuando ella es en sí misma representación de acciones pensadas.

El movimiento generado a partir de la dinámica de acción —que es todo lo que se acaba de exponer— provoca acción entre las secuencias, y ellas, a la vez, se mueven entre sí, representando el movimiento interno de la hélice intracategorial. Cuando la hélice se mueve hacia la complejización del pensamiento, el desplazamiento es vertical ascendente y circular;

cuando lo hace hacia las posibilidades, el movimiento es igualmente ascendente. Toda la hélice, con sus propios movimientos internos (vertical y circular ascendente), también se mueve como un todo dentro del contexto de actuación del ser, tributando a otros y tomando de los otros; este movimiento va construyendo pensamiento complejo, dinámico, circunstancial, divergente, experiencial; no hay una idea igual a otra idea igual, así se representen con las mismas palabras, pues cualquier variación en el tiempo procesual las hace distintas. Nada de esto último —y de la manera como lo acabo de explicar— se observó en trabajo alguno examinado.

Finalmente, el ejercicio de exploración que desemboca en la construcción del estado del arte, aparte de contribuir a representar la pertinencia del tema contemplado, también proporciona sentido al problema y orientar la trascendentalidad del aporte del trabajo de investigación al mundo del proceso de construcción de pensamiento y conocimiento; del mismo modo, también es guía del sentido epistemológico de la investigación: ese que señala la ruta a la posibilidad y justificación de las ideas nuevas expuestas, de la interpretación de lo hallado, y de los caminos seguidos y señalados a futuro.

3. CAPÍTULO 3:

MARCO TEÓRICO

El tercer capítulo entraña dos unidades fundamentales: la primera se ocupa del soporte epistemológico, que no es otra cosa que el camino filosófico edificado desde los supuestos conceptuales propuestos por los autores base; mientras que la segunda compromete el análisis de los autores base que sirvieron como referencia para superar la preocupación inicial, los cuales son el soporte que explica la razón de la interpretación en la investigación.

Entre los autores trabajados, de Peirce (en colección de escritos de Houser, 2012) se toman sus planteamientos sobre la construcción de pensamiento, en especial, su oposición al cartesianismo, postura que fundamenta en cuatro negaciones (desarrolladas más adelante).

3.1. SOPORTE EPISTEMOLÓGICO

La línea de orientación epistemológica de la investigación parte de asumir posición frente a una escuela o corriente de pensamiento filosófica, para luego abordar un problema desde los postulados de la escuela de pensamiento asumida. A la postre, escuela de pensamiento y problema de investigación se cruzan en el proceso investigativo, en donde tipo de investigación, método, metodología e instrumentos seleccionados/diseñados terminan por contribuir a dar cuenta de los hallazgos pertinentes y del sentido y trascendentalidad del trabajo desplegado.

Para el caso que nos compete, la escuela de pensamiento que da soporte a la investigación es el pragmatismo (o pragmaticismo), nombre de le diera uno de sus principales cultores, el filósofo norteamericano Charles Sanders Peirce⁴⁴. Más tarde, en esta investigación se compara el pragmatismo peirceano con otra importante escuela: la positivista, que tuvo entre sus cultores más destacados al filósofo francés Auguste Comte.

⁴⁴ Los primeros textos relativos al pragmatismo los publicó en 1878.

El ejercicio de cotejar ambas posturas tiene como fin justificar tanto la orientación filosófica como la razón de la forma de interpretar lo observado: una abierta a las posibilidades. Posteriormente se expondrá una noción de pensamiento y una manera de abordarlo: la cibernética de segundo orden, que fue la que se empleó en esta investigación para la interpretación de lo observado y para el trabajo de avanzar hacia la complejización del pensamiento.

3.1.1. *El pragmatismo*

Para Peirce (Houser, 2012):

El pragmatismo es el principio de que todo juicio teórico expresable en una oración en modo indicativo es una forma confusa de pensamiento cuyo único significado, si lo tiene, radica en su tendencia a aplicar una máxima práctica correspondiente expresable como una oración condicional que tiene apódosis en el mismo imperativo (p.195).

Según Peirce, es posible entonces que la forma confusa sea la forma de aquello por conocer, asociada a lo conocido en acción consecuencial, que no necesariamente se ordena de manera determinista —como sí se propone desde el positivismo—: se ordena de manera divergente y abierta a posibilidades.

Es desde este supuesto que Peirce da cuenta de lo “confuso” para señalar lo que distingue al pragmatismo de otras escuelas filosóficas. Es el punto donde lo construido no asume una única posición, como si fuera posible llegar a la verdad absoluta; Peirce asume la posición o la forma de la construcción de mundo de quien interpreta, el que a la vez lo hace desde su autonomía, pero condicionada por las posibilidades. Adicional, es necesario decir que la autonomía condicionada no es absoluta para el individuo en sí mismo y para sí, en tanto en cuanto posibilidad. Ella está mediada por las interacciones con otros, quienes también asumen posición y poseen igualmente su propia autonomía condicionada por sus posibilidades, lo que da lugar a una interactividad divergente que logra, entre otras cosas, desocultar vacíos y matices de la realidad que estando presentes no han emergido, posiblemente por cuenta de un determinismo o linealidad en el pensar. Por ahora, para el pragmaticismo, emergen para complejizar la construcción de pensamiento, para orientar hacia formas abiertas a posibilidades de interpretar los fenómenos, para enriquecer la visión de mundo y para el encuentro de respuestas, no la respuesta, a los problemas complejos.

Ahora, continuando con la noción de pragmatismo, Peirce hace la siguiente claridad en el momento en que comienza a girar en la nominación de su teoría hacia el pragmaticismo, giro que emprende para distinguirla y apartarla de seguidores dudosos:

Si a uno le interesa saber en qué consiste la teoría pramaticista, tiene que entender que no hay ninguna otra parte suya a la que el pragmaticista atribuya tanta importancia como al reconocimiento en su doctrina de la total insuficiencia de la acción o la volición o incluso de la resolución o del propósito actual, como materiales a partir de los que construir un propósito condicional o el concepto de propósito condicional (Houser, 2012, p. 425).

La total insuficiencia que Peirce refiere, considero, la asume no como carencia de la doctrina para explicar un fenómeno, en tanto falta de fundamento o rigor para explicar. Todo lo contrario. Es el reconocimiento de que a partir del rigor profundo y muy a pesar de ello, desde lo ético, la explicación de un fenómeno no representa la totalidad de las posibilidades de explicación del mismo, aunque sí puede llegar a representar las condiciones y circunstancias bajo las cuales emergió. Pero implica también que la explicación, a partir de sí, es causa de orientación divergente de múltiples encadenamientos hacia adelante de nuevas explicaciones. Allí es donde reside la fortaleza del pragmaticismo, en ser consecuencial y moverse en tiempo procesual, que es el tiempo de los tres estados de actuación: el ser actuando integralmente.

Ahora, sobre los que pueden ser los límites de la doctrina, Peirce observa: «Considérese qué efectos, que pudieran concebiblemente tener consecuencias prácticas, concebimos que tiene el objeto de nuestra concepción. Entonces nuestra concepción de esos efectos constituye la totalidad de nuestra concepción del objeto» (Houser, 2012, p. 427).

Así como la doctrina del pragmaticismo tiene para Peirce un fundamento que la sostiene y le da sentido, y muy a pesar de ser una doctrina abierta a posibilidades, el autor indica que tiene límites en cuanto a sus efectos, que no necesariamente son los límites de lo finito, como condición acabada y absoluta. Para Peirce, los límites están en nuestra capacidad de interpretación, como «la totalidad de nuestra concepción» (Houser, 2012, p. 427), capacidad que puede estar condicionada por las acciones que emprendemos para alcanzarla, y que a mayor esfuerzo de la voluntad para lograrla, la totalidad, entonces, se vuelve relativa. No es una noción finita, es abierta a posibilidades, lo que puede significar que los efectos tengan la misma condición.

Y prosiguiendo con Peirce (Houser, 2012):

¿Cómo repercute el futuro en la conducta? La respuesta es que los hechos futuros son los únicos hechos que, en alguna medida, podemos controlar. Y todo lo que puede haber en el futuro que no sea susceptible de control son las cosas que *seremos* capaces de inferir, o que *deberíamos* poder inferir, bajo condiciones favorables. Puede haber preguntas respecto a las que el péndulo de la opinión nunca cese de oscilar, por favorables que sean las circunstancias. Pero si es así, esas preguntas no son *ipso facto*, preguntas *reales*, es decir, son preguntas a las que no puede darse respuesta verdadera alguna. Es natural usar el tiempo futuro (y el condicional no es sino un futuro aplacado) al sacar una conclusión o al enunciar una consecuencia. “Si dos líneas interminables en un plano son cruzadas por un tercera, resultando en la suma... entonces estas líneas rectas se *encontrarán* por el lado, etc.”. No puede negarse que las inferencias acriticas pueden referirse al Pasado en su capacidad como pasado; empero, según el Pragmaticismo, la conclusión de un Razonamiento propiamente dicho tiene que referirse al Futuro, ya que su significado se refiere a la conducta; y dado que es una conclusión razonada, tiene que referirse a la conducta deliberada, que es la conducta controlable (p. 441).

A partir del texto anterior y sobre la pregunta de Peirce: *¿Cómo repercute el futuro en la conducta?*, queda claro que el futuro es controlable en la medida en que no es aún, y que es posible orientarlo desde las acciones presentes. La conducta, al menos en lo apreciable, es lo conocido, es lo presente, independientemente de si es deliberada o no. La pregunta de Peirce coloca las cosas desde el contrario, desde el futuro, como si fuera posible ubicarse en él y desde allí, en una especie de retrospectiva, influir la conducta o de alguna manera el presente. Esto puede ser tratándose de la *conducta deliberada*, la determinable con propósito e intención; esto es lo controlable. Pero, también para Peirce «todo lo que puede haber en el futuro que no sea susceptible de control son las cosas que seremos capaces de inferir, o que deberíamos poder inferir, bajo condiciones favorables» (Houser, p. 441). Con ello, Peirce se abre paso por entre los caminos divergentes; es cuando hacen presencia lo “confuso” y lo “insuficiente”; pero también se abre el espacio para «la totalidad de nuestra concepción», la que puede estar condicionada por las acciones que emprendemos para alcanzarla, y que a mayor esfuerzo de la voluntad para lograrla —la totalidad—, entonces se vuelve relativa. Así entendida, no es una noción finita, es abierta a posibilidades. Ello puede significar que los efectos tengan la misma condición; por lo tanto, el futuro es el horizonte al que nos dirigimos, en cualquier dirección posible a partir de nuestras concepciones y de las formas de construir pensamiento y conocimiento.

De otra parte, en oposición al pragmaticismo de Peirce estaría el positivismo, cuyos rasgos centrales se exponen a continuación.

3.1.2. *El positivismo*

Como ya se ha dicho, el objeto de exponer la concepción positivista reside en justificar la orientación filosófica de la presente investigación (compararlas) y explicar la razón de la forma de interpretar lo observado: una forma abierta a las posibilidades.

La concepción positivista se trabaja a partir de los postulados de Auguste Comte (1923), uno de sus creadores. Al respecto, el autor expresa:

Considerada en primer lugar en su acepción más antigua y más común, la palabra positivo designa lo *real*, por oposición a lo quimérico: en este aspecto, conviene plenamente al nuevo espíritu filosófico, caracterizado así por consagrarse constantemente a las investigaciones verdaderamente asequibles a nuestra inteligencia, con exclusión permanente de los impenetrables misterios con que se ocupaba sobre todo su infancia. En un segundo sentido, muy próximo al precedente, pero distinto, sin embargo, este término fundamental indica el contraste de lo *útil* y lo inútil: entonces recuerda, en filosofía, el destino necesario de todas nuestras sanas especulaciones para el mejoramiento continuo de nuestra verdadera condición, individual y colectiva, en lugar de la vana satisfacción de una estéril curiosidad. Según una tercera significación usual, se emplea con frecuencia esta feliz expresión para calificar la oposición entre la *certeza* y la indecisión: indica así la aptitud característica de tal filosofía para constituir espontáneamente la armonía lógica en el individuo y la comunión espiritual en la especie entera, en lugar de aquellas dudas indefinidas y de aquellas discusiones interminables que había de suscitar el antiguo régimen mental. Una cuarta acepción ordinaria, confundida con demasiada frecuencia con la precedente, consiste en oponer lo *preciso* a lo vago: este sentido recuerda la tendencia constante del verdadero espíritu filosófico a obtener el grado de precisión compatible con la naturaleza de los fenómenos y conforme con la exigencia de nuestras verdaderas necesidades; mientras que la antigua manera de filosofar conducía necesariamente a opiniones vagas, ya que no llevaba consigo una indispensable disciplina más que por una constricción permanente apoyada en una autoridad sobrenatural (p. 29).

Cuatro acepciones emplea Comte para dar cuenta de la noción de positivismo. En todas hace referencia de oponerse a lo quimérico, lo inútil, la indecisión o a lo vago, como aquello que no es propio de la escuela positivista. Lo propio es lo real, lo útil, la certeza y lo preciso, nada que se desvíe de lo determinista, como forma de pensar y conocer; esto último sigue un proceso consecuencial lineal, en donde los progresos son predeterminados, el futuro es una proyección

del pasado y del presente, y no tiene lugar la incerteza; cualquier “desvío” coloca en riesgo el orden establecido.

3.1.3. *Entre el pragmatismo y el positivismo*

El pragmatismo es movimiento permanente entre la certeza y la incerteza, de allí que sus problemas admitan las posibilidades como camino para abordarlos, es decir, no se asume el mundo como una unidad en donde todas sus partes son iguales, al menos en cuanto a las formas de ser conocidas, representadas y respondidas, sino que se admite la diversidad, con lo que a cada individuo y colectivo le es admitida y respetada su autonomía para interpretar los fenómenos, con lo que cada uno es en la medida de sus circunstancias y de sus capacidades, al menos dentro de condiciones de sociedad democrática y respetuosa de los derechos.

Para el positivismo, la certeza tiene movimiento lineal. Sus problemas solo admiten soluciones determinables, controlables y únicas, al menos en cuanto a las formas de ser conocidos, representados y respondidos. De allí el método científico como regla de búsqueda y de interpretación. Mientras que para el pragmatismo, la verdad es el punto de encuentro de todas las posibilidades de interpretaciones de un fenómeno: pasadas, presentes y futuras.

La presente investigación sigue las orientaciones del pragmatismo de Peirce. Es por ello que dentro del infinito mundo de posibilidades de acercamiento a la verdad, la misma representa una posibilidad, mas no la verdad absoluta.

Una corriente filosófica de esta naturaleza propone una concepción de mundo y del pensar, y formas de interpretar y conocer los fenómenos. La corriente es la conductora o guía. En la siguiente sección se expone la concepción del pensar desde el pragmatismo.

3.1.4. *El pensar*

Una vez asumida la corriente de pensamiento en la investigación (pragmatismo), es el momento de abordar el problema finalmente observado desde los postulados de la corriente. Para el caso: la construcción de pensamiento y conocimiento, o la complejización del pensamiento.

En los escritos de Peirce ya mencionados (Houser, 2012), con respecto del pensamiento, el autor señala: «Por añadidura, este tercer estado mental, o Pensamiento, es una sensación de aprender, y el aprendizaje es el medio por el que pasamos de la ignorancia al conocimiento» (p. 54).

Para Peirce (Houser, 2012), el pensamiento es un estado de la mente, es uno entre otros posibles, a través del cual otorgamos sentido y significado al mundo de la vida; a partir de él, *pasamos de la ignorancia al conocimiento*; es como pasar del vacío o ausencia de conocimiento, a su apropiación y construcción. El pensamiento nos abre las ventanas y puertas del mundo como una manera de permitir que nuestro mundo interior entre en contacto con el exterior, y viceversa, lo que nos permite la mayor o menor abertura de esas ventanas y puertas, y por lo tanto, entender el mundo observado. Esa es nuestra capacidad de interpretación, aspecto fundamental del pensar. De allí la transcendencia de trabajar en la complejización del pensamiento para, a la vez, ampliar las posibilidades de interpretación de mundo.

Igualmente, para Peirce (Houser, 2012), el pensamiento es signo. En su ensayo «¿Qué es un signo?», Peirce plantea que:

Hay tres clases de signos. Primero, hay *semejanzas*, o íconos, que sirven para transmitir ideas de las cosas que representan simplemente imitándolas. Segundo, hay *indicaciones*, o índices, que muestran algo sobre las cosas, debido a que están físicamente conectados con ellas. Así es un letrero que señala el camino que hay que tomar, o un pronombre relativo, que se coloca justamente después del nombre de la cosa que se quiere denotar, o una exclamación vocativa, como “¡hola!”, que actúa sobre los nervios de la persona a la que se dirige y que fuerza su atención. Tercero, hay *símbolos*, o signos generales, que a través del uso han sido asociados con sus significados. Así son la mayoría de las palabras, y frases, y discursos, y libros, y bibliotecas (p. 54).

3.2. LOS AUTORES DE BASE QUE SIRVIERON COMO REFERENCIA PARA SALIR DE LA PREOCUPACIÓN INICIAL

Este apartado se ocupa de los autores de base y de algunos de sus conceptos que sirvieron de marco para salir de la preocupación inicial. Entre ellos Peirce, en colección de escritos de Houser (2012), del que se toman sus planteamientos sobre la construcción de pensamiento, en especial,

su oposición al cartesianismo, que fundamenta en cuatro negaciones (desarrolladas más adelante).

De Dewey (2007), se retoman sus ideas sobre formación de creencia, entre ellas, una en la que plantea que «el pensar como sinónimo de creer, como una manera de pensar» (p. 20), con lo que asocia el pensar con la creencia. De Shön (1987), nos apoyamos en sus fases del aprendizaje reflexivo como la manera de conectar la construcción de creencia con la construcción de pensamiento y conocimiento. Shön, para explicar el proceso de aprender, se refiere a tres fases del aprendizaje o de reflexión sobre la práctica o de pensamiento práctico: «Conocimiento en la acción, Reflexión en y durante la acción, y la tercera Reflexión sobre la acción y sobre la reflexión acción» (p. 35).

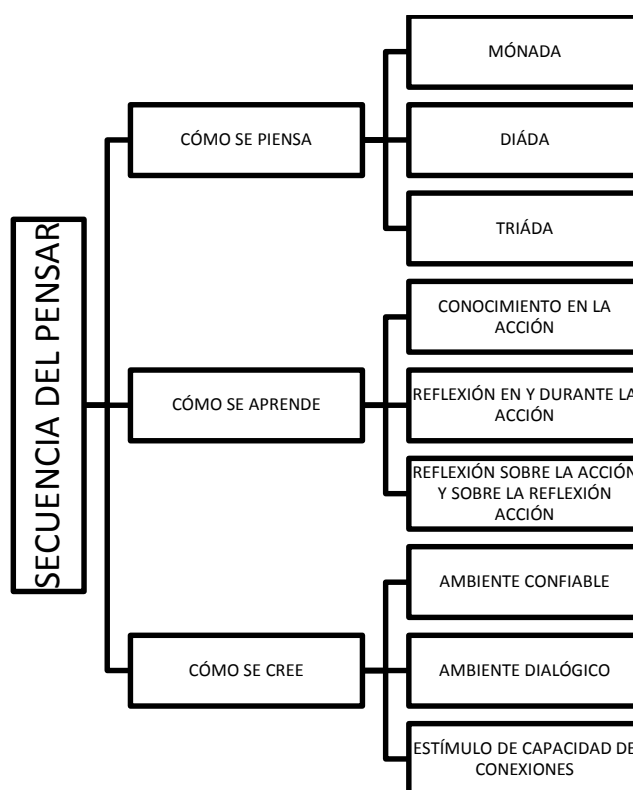


Figura 2. Secuencia del pensar. Fuente: elaboración propia.

La idea de abordaje de los autores es entrar en contacto con ellos usando como estructura de construcción de texto los elementos de la secuencia del pensar (ver Figura 2): el cómo se piensa, el cómo se aprende y el cómo se cree. En ella se exponen y analizan los conceptos de cada autor, tomados con respecto de los tres elementos de la misma.

3.2.1. *El cómo se piensa*

Peirce (en Houser, 2012) tiene su propia construcción de explicación del proceso del pensar, la que resulta de su oposición al cartesianismo. Peirce se fundamenta en la construcción de cuatro negaciones:

1) No tenemos ningún poder de introspección, sino que todo conocimiento del mundo interno se obtiene mediante razonamiento hipotético a partir de nuestro conocimiento de los hechos externos; 2) No tenemos ningún poder de intuición, sino que toda cognición está determinada lógicamente por cogniciones previas; 3) No tenemos ningún poder de pensar sin signos, y 4) No tenemos concepción alguna de lo absolutamente incognoscible (p. 55).

La primera negación: *No tenemos ningún poder de introspección, sino que todo conocimiento del mundo interno se obtiene mediante razonamiento hipotético a partir de nuestro conocimiento de los hechos externos*, coloca en manos del mundo externo la posibilidad de llevar conocimiento al mundo interno del ser y que no hay introspección *a priori* o por sí misma en el ser, tratándose del conocimiento que requiere de elaboración previa para su emergencia, cosa distinta del conocimiento instintivo. En atención a esto, la construcción de categoría de pensamiento, sea cual sea, requiere de la interacción con el mundo externo para lograr su emergencia, en donde lo que se manifiesta es un pensar de menor o mayor complejidad, que se hace evidente a partir de la amplitud de la capacidad de lectura e interpretación de los fenómenos y sus posibilidades.

La segunda negación: *No tenemos ningún poder de intuición, sino que toda cognición está determinada lógicamente por cogniciones previas*. Similar a la anterior, parte de asumir que así como no tenemos poder de introspección tampoco lo tenemos de intuición, y que toda cognición está determinada por cogniciones previas. Con ello, Peirce da cuenta del efecto de consecuencialidad en la construcción del pensamiento, es decir, del efecto de encadenamiento, en donde se supone que todo nuevo pensamiento parte de lo previo, y a la vez da lugar a la posibilidad futura.

La tercera negación: *No tenemos ningún poder de pensar sin signos*. De alguna manera, recoge las dos anteriores: es la negación del poder de la nada, asumiendo la nada como lo que carece de significado, por tanto, de signo.

La cuarta negación: *No tenemos concepción alguna de lo absolutamente incognoscible*. Más que una negación, es una afirmación; es la aceptación de la nada, de lo incognoscible, de lo insignificado.

La categoría de pensamiento, en sí, es la manifestación de la emergencia del mismo; su complejidad, y aún más, el cómo se construyó y estructuró, es lo clave en ella. Entonces, *es necesario razonar sobre la manera de llegar a pensar*, con el fin de determinar el cómo, y a partir de ello, explorar la posibilidad de encontrar formas para escalar a pensamientos de orden complejo o superior, distintos a formas instrumentales de pensar u orientadas específicamente al hacer, que son las que prevalecen en muchas de nuestras formas de pensar y de actuar.

Para llegar a razonar sobre la manera de pensar, Peirce (Houser, 2012) considera que:

si mediante la simple contemplación de una cognición, independientemente de cualquier conocimiento previo y sin razonar a partir de signos, somos capaces de juzgar debidamente si esa cognición ha sido determinada por una cognición previa o si se refiere inmediatamente a su objeto (p. 55).

Con lo anterior, Peirce se sostiene en sus cuatro negaciones, pues, según él, no es posible no razonar a partir de signos. Es como pensar desde la nada, entendida la nada como lo carente de significado, por tanto, de signo. De allí que el proceso del pensar para llegar a lo pensado necesariamente se apoye en una cognición previa, cualquiera sea la forma de apropiación de la cognición, lo que, entre otras cosas, implica un haber apropiado, un haber aprendido. En el mismo sentido, Peirce (Houser, 2012) advierte:

No cabe duda de que antes de la publicación del libro de Berkeley sobre la Visión, se había creído generalmente que la tercera dimensión del espacio era intuitiva de manera inmediata, aunque actualmente casi todos admiten que se conoce por inferencia. Habíamos estado contemplando el objeto desde la misma creación del hombre, pero ese descubrimiento no se hizo hasta que empezamos a razonar sobre él (p. 58).

Considero que lo que Peirce hace en las dos citas anteriores es pensar sobre el pensar, con lo que da lugar a develar una tercera dimensión del pensamiento, especialmente cuando dice que *Habíamos estado contemplando el objeto desde la misma creación del hombre, pero ese descubrimiento no se hizo hasta que empezamos a razonar sobre él*. Para el caso, el objeto es el pensar en una tercera dimensión o categoría, la que cuando comenzamos a razonar sobre ella, se descubre; es la posibilidad indeterminada que subyace en el pensar, como aquella que relaciona y conecta, como aquella que lleva al relacionamiento continuo, y conduce a lo nuevo o distinto, circunstancia que pone en evidencia el carácter dinámico del pensar; es lo que había

estado presente sin que fuera puesto al descubierto: lo fue en el momento en que empezamos a razonar sobre ella. Así, según Peirce, el pensar desde las posibilidades, el pensamiento triádico, siempre ha estado ahí; es el pensamiento basado en la experiencia, el que sabíamos que existía, pero al que no hemos dado el valor que le corresponde.

Por los mayores niveles de incertidumbre, cada vez tenemos más necesidad de nuevas formas de abordar los problemas. Esa incertidumbre es la misma que reconocemos cada vez más presente y como la manera “normal” de manifestación de los fenómenos, producto de unas certezas en constante movimiento.

Los mayores niveles de incertidumbre derivan en la necesidad de un conocimiento más amplio de la realidad concreta, nueva circunstancia que nos está llevando a recurrir a soluciones fuera de lo determinista o lo previsible. Para ello, una posibilidad es colocarnos en estados más altos o elevados de conciencia y de capacidad de construcción y estructuración de ideas y pensamientos. Es algo a la altura de lo más humano: nuestra capacidad de creer, aprender y pensar, de tener una mayor sensibilidad para entender los fenómenos. Asimismo, las creencias son cada vez menos duraderas en el tiempo y tienden hacia una temporalidad reducida o modificable en el corto plazo; no tienden a ser eternas, al menos en la forma como inicialmente fueron generadas.

Para el caso de la investigación, la metodología de práctica diseñada contribuyó —mediante la práctica dialógica (triádica) y reflexiva, y el ir y venir— a la apropiación sistemática de referentes de saber, de manera razonada, voluntaria y autónoma, referentes que finalmente el ser emplea para su propia construcción de pensamiento y la manifestación del pensamiento en sí. Hay que enfatizar que es la manera como los referentes de saber se apropian lo que posibilita que sean empleados en la construcción y manifestación de la categoría de pensamiento, en lo que podría llamarse la complejidad de construcción de pensamiento. Por lo tanto, el mayor esfuerzo debe concentrarse en la manera de apropiación, es decir, en la metodología de aprendizaje.

Como soporte a lo anterior, Peirce coloca un punto de consideración (que es posible usar como conector entre el proceso del pensar y el cómo se acopian elementos para que el pensar se manifieste): que lo pensado no solo tiene un antes, también puede tener un elemento más profundo, algo así como elementos horizontales y verticales. En lo horizontal, el aprendizaje, el antes; y para lo vertical, es decir, debajo o a mayor profundidad, el autor dice que: «La ignorancia y el error son todo lo que distingue a nuestros yoes privados del ego absoluto de la apercepción pura» (Houser, 2012, p. 64).

Lo anterior da lugar a una nueva secuencia, la que nomino de base, que no se desarrolla en la investigación. Esa secuencia está integrada por la ignorancia, el error y la incerteza (a la que es posible denominar tercera secuencia).

Es de aclarar que la ignorancia se asume como la ausencia de conocimiento, vacío de saber, el que es posible apropiarse o construir; el error como lo contrario a lo previamente supuesto o pensado, lo distinto que cabe en el escenario de nuevas posibilidades hasta tanto se incorpore, el error, en el acervo de lo conocido y deje de serlo, y la incerteza como la posibilidad de lo contrario a la creencia asumida y conocida o de lo real cognoscible, es la posibilidad de la existencia de lo contrario a la verdad conocida, y que por lo mismo, es fuente generadora de acciones en función de la certeza, dada la tendencia del ser a permanecer en equilibrio. Los tres elementos —y sus contrarios— siempre están en movimiento pendular, en un sin fin evolutivo, dinámico y contingencial de posibilidades. Es el infinito el que limita el movimiento del proceso del pensar y de educación del ser. Finalmente, hacemos autoconciencia cuando nos hacemos conscientes del conocimiento apropiado y sus particularidades, y de cómo apropiarlo y emplearlo en función de la construcción de pensamiento y elaboración de acciones, las que se espera reflejen lo pensado.

3.2.2. *El cómo se aprende*

Para Brubacher (2000), «Los educadores deben tomar conciencia de que sus acciones didácticas se llevan a cabo dentro de un contexto de significados, y que quienes participan en ese contexto tienen diferentes interpretaciones y comprensiones (es decir diferentes construcciones de realidad)» (p. 159). Más que destacar el cómo deben asumir los educadores su papel frente al proceso de aprender, Brubacher destaca que los sujetos de aprendizaje no actúan con respecto al conocimiento de manera homogénea frente a todos en el proceso de aprender (como si se pudiera pensar en una igualación colectiva), y que actúan desde su individualidad y autonomía, desde su propia “construcción de realidad”. Tal escenario pone de presente la “interpretación diferente” como elemento importante en el proceso de aprender, y adicional, coloca una posición —la suya— como evidencia de una mirada frente a la acción de aprender.

A su vez, Shön (1987), para explicar el proceso de aprender, se refiere a tres fases del aprendizaje o de reflexión sobre la práctica o de “pensamiento práctico”. La primera es *conocimiento en la acción*, entendida como:

el tipo de conocimiento que revelamos en nuestras acciones inteligentes ya sean observables al exterior —ejecuciones físicas, como es el caso de montar en bicicleta— o se trate de acciones privadas, como es el caso de un análisis instantáneo de un balance. En ambos casos, el conocimiento está en acción. Lo revelamos en nuestra ejecución espontánea y hábil (p. 35).

Es decir, es un conocimiento que se revela en la acción, producto de una apropiación consciente. Como lo expresa Shön, el conocimiento se manifiesta de manera espontánea, sin mediar acto de preparación o reflexión para evidenciarlo; es el conocimiento que se hace evidente *a priori*. Es la representación, a mi juicio, más auténtica de lo conocido, pues su complejidad depende de cómo se aprendió, pero no por ello es necesariamente la manifestación más elevada del saber.

La segunda fase es *reflexión en y durante la acción*, que Shön (1987) define como «la acción de pensar que sirve para reorganizar lo que estamos haciendo [o] como la acción de retomar nuestro pensamiento sobre lo que hemos hecho para descubrir cómo nuestro conocimiento en la acción puede haber contribuido a un resultado» (p. 36). Es lo pensado sobre la representación espontánea del conocimiento, es lo que se espera que se haga en o después del conocimiento en la acción (si de seguir un proceso de construcción de pensamiento y aprendizaje se trata, pero también de construcción de creencia sobre lo conocido). Es la *reflexión en y durante la acción* aquella con la que, al “retomar” lo pensado o reflexionar sobre ello, elaboramos juicio, ya sea para afirmar lo ya pensado o para modificarlo en algún sentido. Según nuestra escala de valores, lo esperado es que se haga en positivo y en modo evolutivo.

La tercera fase es *reflexión sobre la acción y sobre la reflexión acción*, que Shön (1987) define como aquella donde:

se aprende a reflexionar en la acción aprendiendo primero a reconocer y aplicar reglas, hechos y operaciones estándar; luego a razonar sobre los casos problemáticos a partir de las reglas generales propias de la profesión; y sólo después llegamos a desarrollar y comprobar nuevas formas de conocimiento y acción allí donde fracasan las categorías y las formas familiares de pensar (p. 48).

Shön refiere tres aspectos que resulta pertinente analizar por separado, para luego justificar la agrupación que hace en una sola fase: *se aprende a reflexionar en la acción aprendiendo primero a reconocer y aplicar reglas, hechos y operaciones estándar*”; es decir, no es posible reflexionar sobre un vacío conceptual, debe haber un conocimiento previo. Cuando se refiere a reglas, hechos y operaciones estándar, Shön pone de presente, posiblemente, lo normativo, lo

descriptivo y lo instrumental; no niega el papel de estos aspectos en el proceso de aprendizaje y de reflexión, sin que ello signifique lo único sobre lo que se pueda pensar.

Lo que sigue, según Shön, es: *luego a razonar sobre los casos problemáticos a partir de las reglas generales propias de la profesión*; lo que significa que, muy a pesar de reconocer la validez y existencia de lo previo, de las reglas, hechos y operaciones estándar y de la complejidad y profundidad lograda en su construcción, es posible que estos elementos previos no sean absolutos o terminales como verdad indiscutible; que representen un conocimiento logrado, es válido, pero no todo lo cognoscible. De allí que Shön asuma la posibilidad de la existencia de “casos problemáticos”, como lo revelado a *posteriori*, una vez constituida una regla, es lo nuevo emergente, aquello sobre lo que es necesario “razonar”, con el fin, posiblemente de ajustar y ampliar el alcance de las reglas, que si bien no necesariamente den paso a la construcción de una nueva regla, sí den paso a que la regla interprete mejor un fenómeno, en, ahora, sus nuevas posibilidades. Luego, dentro de su tercera fase, Shön da paso a un tercer aspecto: *y sólo después llegamos a desarrollar y comprobar nuevas formas de conocimiento y acción allí donde fracasan las categorías y las formas familiares de pensar*. Aquí no solo reconoce el “caso problemático”, le da entrada a lo nuevo, a lo construido, a partir de lo “razonado”, sobre todo a lo que surge *allí donde fracasan las categorías y las formas familiares de pensar*”; es decir, aquello que emerge como conocimiento nuevo, posiblemente como regla nueva.

Finalmente, cuando construye la tercera fase *reflexión sobre la acción y sobre la reflexión acción*, se está reflexionado y accionando doblemente: en la primera para hallar las posibilidades a la acción, en este caso la acción pensada, y luego, sobre esas posibilidades construir “nuevas formas de conocimiento”, en un sin fin evolutivo. De allí que la tercera fase de Shön represente una manifestación de categoría triádica.

Ahora, sobre el tema de la reflexión, Domingo (2014) considera —a manera de complemento sobre lo expuesto por Shön— que «la reflexión no es un conocimiento puro, es un conocimiento contaminado por las contingencias que rodean e impregnan la propia experiencia vital» (p. 46). Domingo le da un carácter de forma de conocimiento a la reflexión, como una manera de asumirlo y producirlo; un tipo de conocimiento que no considera puro —no lo puede ser—, si se parte de la idea de la consecuencialidad del mismo y de su carácter de representación de un proceso de construcción de pensamiento, mediado por las circunstancias de cada sujeto de aprendizaje.

El aprendizaje es entonces el resultado de un proceso dentro del cual cada sujeto de aprendizaje avanza a su propio ritmo, desde su propia construcción de realidad e interpretación

de los fenómenos de la misma; lo hace en medio de la relación entre la reflexión y la acción, construye y aprende desde lo apropiado.

3.2.3. *El cómo se cree*

Sobre lo anterior, Dewey (2007) asume «el pensar como sinónimo de creer, como una manera de pensar» (p. 20). Esta afirmación puede asumirse desde, al menos, dos posiciones. Una primera posición sustentada sobre la base de las formas de educar tradicionales, es decir, las que inicialmente constituyeron buena parte de nuestras formas de educar: la transmisionista, autoritaria e instrumental, el curso de orientación magistral en el que se partía de la idea del docente como poseedor y autoridad en el saber y donde el alumno solo debía creer, sin oposición o posibilidad de discernimiento. Aquí el alumno llegaba al conocimiento por creencia, como en un acto de fe. Es lo que Dewey (2007) sustenta cuando indica: «De ahí que las creencias en los más variados portentos, hoy meras supersticiones relegadas a un plazo muy secundario, fueran una vez universales» (p. 38). Una segunda posición es la que se sustenta en el pensamiento reflexivo, que Dewey (2007) define como: «Lo que constituye el pensamiento reflexivo es el examen activo, persistente y cuidadoso de toda creencia o supuesta forma de conocimiento a la luz de los fundamentos que la sostienen y las conclusiones a las que tiende» (p. 24).

Es una clase de pensamiento al que se llega por coparticipación (del alumno) en la apropiación del conocimiento, es decir, se pasa de un proceso de creencia condicionada, a otro de transferencia del punto de construcción de la creencia. Es un camino que el alumno sigue en su propio proceso de elaboración de creencia. Con ello es posible que le encuentre o le otorgue sentido a su propia realidad e interpretación de los fenómenos.

De lo anterior, es posible decir que el aprendizaje reflexivo es una manera de llegar a la apropiación del conocimiento, a partir de una construcción de creencia, desde lo individual y colectivo. Es un mecanismo que permite creer en lo que se construye o se observa por sí mismo y no a través de otro, como se hacía o se hace en las formas instrumentales o transmisionistas tradicionales. Una vez más, se configura la idea de que partimos de la construcción de creencia para llegar a aprender, y de ahí al proceso de construcción de pensamiento, para finalmente desembocar en el pensar.

Frente a esto, Peirce (Houser, 2012) expone varias ideas sobre la construcción de la creencia o “la fijación de la creencia”. Peirce parte de la idea de que «la creencia es la cesación de la duda» (p. 157). Con ello, el autor da lugar a dos frentes de análisis: uno alrededor de la creencia, como forma de llegar a aprender y luego a pensar, y otro frente al de la duda o la incerteza, como la que provoca la búsqueda de la certeza o de la creencia, lo que da origen o es el origen para llegar a creer. Pero previo al desarrollo de estos dos frentes, es necesario registrar unas consideraciones, a manera de elementos previos, generados por el mismo Peirce: es lo que tiene que ver con el razonamiento, la experiencia y el hábito, como determinadores de la acción de creer, pues según sea la manera de construcción de razonamiento, experiencia y de hábito, será la manera de creer.

Sobre la creencia o “la fijación de la creencia”, Peirce (Houser, 2012) parte de considerar que llegamos a ella a partir de cuatro métodos: «el de la tenacidad, la autoridad, el método *a priori*, y el método de la ciencia» (p. 157). Para ello, Peirce asume que el método de la tenacidad, como forma de construcción de creencia, se sustenta en el individuo, y que es aquella donde no media la posibilidad de reflexión y distinción entre lo que se cree y el fenómeno que la sustenta, no hay opción de discernimiento, no hay espacio para la duda, por lo tanto, no hay espacio para indagar por opciones; aun así, es una forma de creer.

En el método de creer, apoyado en el concepto de autoridad, es la voluntad del estado sobre la del individuo la que establece las formas y las doctrinas de construcción y sostenimiento de la creencia. Es similar al anterior, en cuanto a que no deja espacio para la duda o lo distinto. Es un método de construcción de creencia, propio de estados basados en ideologías radicales o de fuerte vocación religiosa.

El método *a priori* desarrolla el concepto de creencia sobre la idea de adoptar «cualquier creencia a la que estemos inclinados» (Houser 2012, p.169), sin que medie un examen riguroso de aquello que se asume como lo creído; más bien, «se distingue por sus cómodas conclusiones» (p. 169).

Los tres métodos hasta ahora examinados tiene en común que destacan la importancia de la existencia del acto de creer como forma de apropiar la realidad y de construir aprendizaje, y por lo tanto, de pensamiento, sea cual sea el valor de lo pensado y lo que de él se derive como formas de interpretación de los fenómenos. El problema que tienen en común es la levedad de su soporte, entendiendo soporte como aquello que establece la conexión entre lo creído y el fenómeno que da lugar a lo creído. Con ello, es posible decir que en los tres métodos el soporte es algo sin posibilidad de ser, concretado desde la razón elaborada y compleja; además, también

es posible sostener que aquello que conecta es producto de la fuerza, el temor o lo superficial, sin construcción de referente externo alguno.

Por el contrario, el método de la ciencia no se apoya en la fuerza, el temor o lo superficial sin construcción de referente. Peirce (Houser, 2012) lo define así:

Hay cosas reales, cuyas características son enteramente independientes de nuestras opiniones sobre ellas; esas realidades afectan a nuestros sentidos según leyes regulares, y, pese a que nuestras sensaciones son tan diferentes como lo son nuestras relaciones con nuestros objetos, aprovechándonos de las leyes de la percepción, podemos averiguar mediante el razonamiento cómo son las cosas realmente; y cualquier hombre, si tiene la suficiente experiencia y razona lo suficiente sobre ella, llegará a la única conclusión verdadera. La nueva concepción aquí implicada es la realidad (p. 168).

El método de la ciencia establece conexión entre lo creído y el fenómeno que da lugar a lo creído, desde lo que Peirce denomina “cosas reales”. Así, con Peirce, a partir del razonamiento, es posible decir que lo creído es algo con posibilidad de ser concretado desde la razón elaborada y compleja. Para el caso, razonamiento se entiende como aquel cuyo objeto «es el de descubrir, a partir de la consideración de lo que ya sabemos, algo más que no sabemos (Houser, 2012, p.159), pero desde la autonomía del ser, y no mediado por algún aspecto condicionante que accione contra la voluntad de quien cree, como sí se manifiesta en los tres métodos anteriores.

Según Peirce, otra manera de explicar el método de la ciencia, como una manera de “fijación de la creencia”, es que la construcción de creencia la hacemos a partir de la relación entre nuestra capacidad de interpretación de los fenómenos y realidad, y el contexto en acción independiente, donde el eje mediador es la voluntad autónoma del ser y su capacidad de razonamiento, sea este complejo o no. En este caso, la voluntad se entiende como aquella que media en el desarrollo de nuestra capacidad de construcción de creencias, donde la representación de nuestra capacidad de acción (la intencionalidad y la autonomía del individuo) es la que media entre la creencia y la duda.

Pero la creencia no está sola y tiene una contraparte: la duda. Para el caso —el segundo frente de análisis—, casi es posible decir que no existe la una sin la otra. Según Peirce (Houser, 2012), la duda es:

un estado de inquietud e insatisfacción del que luchamos para liberarnos y pasar a un estado de creencia, mientras que éste es un estado tranquilo y satisfactorio que no deseamos evitar ni cambiar por una creencia en alguna otra cosa (p. 162).

De la duda es posible decir que puede significar creencia no razonada o plenamente constituida. Se presume la existencia de un vacío en el andamiaje de la creencia que “irrita la duda” o la provoca, de alguna manera, que cuestiona lo creído, lo que genera un estado de búsqueda de la creencia, en el entendido del principio del equilibrio en el ser. La “fijación de la creencia” necesita de la existencia de la duda, pues, según Peirce (Houser, 2012), «la acción del pensamiento es excitada por la irritación de la duda, y cesa cuando se alcanza la creencia; de modo que la producción de la creencia es la única función del pensamiento» (p. 175). Más que ser la función del pensamiento la producción de la creencia, también es posible decir que la creencia soporta la construcción de pensamiento, en un proceso de interacción y de ir y venir. La duda provoca la creencia, y en medio de las dos, aparece la voluntad como la que mueve la acción entre ellas. Luego de construida la creencia, ella da lugar a un proceso de apropiación de lo creído: es el aprendizaje. A partir de él se da paso a la construcción del pensamiento, y así en un sin fin evolutivo y circular ascendente. Hay un todo donde cada parte hace presencia casi simultánea con los otros, y el espacio que se genera entre ellos es para la reflexión, que es la manifestación y representación del conocimiento.

4. CAPÍTULO 4:

METODOLOGÍA Y MÉTODOS

Este capítulo da cuenta del camino recorrido, desde la metodología hasta el método. En la primera parte se presentan los fundamentos epistemológicos que subyacen al trabajo investigativo; en la segunda se evidencia el ejercicio metodológico que operacionaliza el método, a través de una metodología de práctica aplicada a un grupo de estudiantes del Programa de Tecnología Industrial, de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP). El ejercicio pretende la transformación de los estudiantes, a medida que se escalona la experiencia puesta en escena.

4.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN: LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA

La investigación cualitativa es un término que hace referencia a diferentes orientaciones y enfoques, por lo tanto, no se puede encasillar en una sola modalidad para la comprensión del mundo. Al respecto de la diversidad de enfoques que la investigación cualitativa presenta, Mason (1996), citado por Vasilachis (2006), advierte:

Estas distintas tradiciones intelectuales y disciplinarias, estos diversos presupuestos filosóficos, con sus métodos y prácticas, estas diversas concepciones acerca de la realidad y acerca de cómo conocerla y de cuánto de ella puede ser conocido determina que no pueda afirmarse ni que haya una sola forma legítima de hacer investigación cualitativa ni una única posición o cosmovisión que la sustente (p. 24).

En este contexto, la investigación cualitativa presenta un horizonte de posibilidades para leer el mundo, encarnando la diversidad del universo, de concepciones y de interacciones que derivan en esquemas de interpretación de los fenómenos, según las teorías y las tradiciones que transversalizan un proceso investigativo.

Es importante enunciar que si bien la investigación cualitativa abarca diferentes tradiciones intelectuales y disciplinarias (Mason, en Vasilachis, 2006), un rasgo común de este paradigma demarca la posición del observador en la definición y comprensión de la realidad. En este sentido, la investigación cualitativa se desmarca del paradigma positivista, de la concepción de conocimiento como un proceso de descubrimiento, y del investigador como un ente objetivo separado del objeto de estudio a través de instrumentos que garanticen que el proceso de observación no deforme el entendimiento del objeto indagado.

Ahora bien, para Conde (1998), la prevalencia del esquema positivista denota que:

El resto de las dimensiones “cualitativas” de lo real-concreto van a verse evacuadas, arrojadas (...) en nuestra historia científico-positiva y cultural dominante, al “basurero” de lo subjetivo, de los “ruidos”, de los “razonamientos” que hay que tratar de eliminar del desarrollo científico (p. 60).

Lo subjetivo y el infinito de posibilidades que caracterizan a lo cualitativo son considerados como un rasgo difuso, no concreto. Tal vez, para quienes se oponen a lo cualitativo, la interpretación de mundo está en lo dual, lo binario y lo positivista. Sin embargo, este aparente menosprecio de lo cuantitativo sobre lo cualitativo posibilita la comprensión de los “ruidos”, los matices de los fenómenos, las interacciones y la dinámica reflexiva que va y vuelve sobre lo ya visto, para, en lo posible, distinguir nuevos matices y ruidos que contribuyan con la búsqueda de sentidos posiblemente renovados.

Al respecto, Conde (1998) afirma que «ciertos desarrollos científicos contemporáneos van a recuperar el “ruido”, evacuado en la ciencia clásica, para hacer del mismo un mecanismo, una noción generadora de órdenes más elevados y de estructuras más complejas» (p. 60). El “ruido” no es más que la aceptación de posibilidades, el reconocimiento de que existe algo más que el todo conocido, que hay formas aún no diferenciadas que pueden contribuir a la complejización de las categorías de pensamiento.

Otro aspecto fundamental de la polémica entre las perspectivas cualitativa y cuantitativa, se circunscribe a los hechos-datos en las ciencias sociales y a los *matters of fact* (cuestiones de hecho) de las ciencias naturales. Esta polémica deja de lado la concepción de ambos elementos como “naturales y objetivos”, “positivos”, que están ahí “afuera”, en la “realidad”, a la espera de ser “captados”. Más bien, transita hacia una concepción de los hechos y datos como elementos susceptibles de ser contruidos y producidos por los investigadores, y los dispositivos tecnológicos y experimentales de lo científico-natural y de lo científico-social.

En este horizonte, para Vasilachis (2006), la investigación cualitativa presenta tres características:

multimetódica, naturalista e interpretativa. Es decir, que las investigadoras e investigadores cualitativos indagan en situaciones naturales, intentando dar sentido o interpretar los fenómenos en los términos del significado que las personas les otorgan. La investigación cualitativa abarca el estudio, uso y recolección de una variedad de materiales empíricos —estudio de caso, experiencia personal, introspectiva, historia de vida, entrevista, textos observacionales, históricos, interaccionales y visuales— que describen los momentos habituales y problemáticos y los significados en la vida de los individuos (p. 24).

Vasilachis expresa que la investigación cualitativa es: a) multimetódica, porque recurre a diversas fuentes para el análisis, fuentes con las que el investigador se provee de elementos diversos que enriquecen los datos y les dan valor y proximidad a lo real observado, b) naturalista, porque asume la escena o los elementos de observación en su medio real de actuación o generación, sin mediaciones artificiales, condicionantes o restricciones que puedan modificar el comportamiento de los mismos, con lo que se asegura un máximo de autenticidad, y c) interpretativa, porque con lo provisto desde la multiplicidad de fuentes y por las condiciones naturales de lo observado y los datos recogidos, requiere de una compleja capacidad de interpretación.

Estas características toman forma en esta investigación, en primer lugar, porque los datos se construyen a partir de materiales empíricos (como se puede observar en el apartado de la operacionalización de la metodología); en segundo lugar, porque los elementos de observación emergen del laboratorio y el aula de clase de los estudiantes, y en tercer lugar, porque se cruza la información recolectada con la teoría, haciendo posible una interpretación del objeto estudiado.

Las personas le otorgan sentido y significado a los fenómenos, en la medida en que logran establecer conexión entre estos y sus propias concepciones acerca de los mismos, es decir, un vínculo con lo ya conocido y reflexionado, independiente de la complejidad de lo conocido. Lo conocido es lo apropiado, y lo apropiado es aquello en que se ha llegado a creer; lo creído es lo que se ha constituido como certeza. Así, se otorga sentido y significado a los fenómenos, desde sí mismo y desde lo que el colectivo le tributa; es la riqueza, en cuanto posibilidad de las interacciones y de la reflexión, lo que puede contribuir a lograr una mayor complejidad en el pensar. De allí la importancia que marca esta tesis doctoral, al propiciar la interacción, reflexión y diálogo entre los estudiantes.

Entre los materiales empíricos, en esta investigación se eligen la expresión y representación del conocimiento que cada estudiante posee, y el sentido y significado que le otorgan. Para el caso de las categorías de pensamiento observadas, se seleccionan las formas que el estudiante emplea para colocar ante sí —y el colectivo— su representación, que no es otra cosa que el sentido y significado otorgado a lo pensado y conocido. También son materiales empíricos las prácticas en las que se relaciona el conocimiento teórico con el práctico, las charlas técnicas de cada práctica (en las que tiene lugar la interacción entre la comunicación y lo reflexivo) y los informes de práctica.

Lo anterior se sustenta en la propuesta que Vasilachis (2006) plantea, cuando enuncia que:

La fuerza particular de la investigación cualitativa es su habilidad para centrarse en la práctica real in situ, observando cómo las interacciones son realizadas rutinariamente. Sin embargo, el análisis de cómo las personas <ven> las cosas no puede ignorar la importancia de cómo <hacen> las cosas (p. 26).

De allí que la investigación cualitativa resulte conveniente para el trabajo desarrollado en esta investigación, pues su fortaleza se encarna en el lugar o sitio “natural” de trabajo, lo que resulta congruente con una concepción de profundidad más que de cantidad. Así lo afirma Vasilachis (2006), cuando advierte que: «La investigación cualitativa privilegia la profundidad sobre la extensión e intenta captar los sutiles matices de las experiencias vitales» (p. 27). Profundidad entendida como el trabajo de interpretación compleja, abierta al mundo de posibilidades que otorgan los materiales empíricos; es el intento por explorar y captar los sutiles matices, como aquellas microconexiones que se establecen entre los datos y la teoría; es analizar las variaciones o la sensibilidad que va desde los materiales empíricos a las dinámicas del contexto divergente de actuación. Al respecto, Vasilachis afirma que: «La investigación cualitativa es relacional y que se basa, fundamentalmente, en la comunicación» (p. 36).

Toda la experiencia de investigación que esta tesis recoge involucra a la comunicación como elemento fundamental de interacción. De este modo emergen las categorías de pensamiento, la interpretación del fenómeno de actuación y la complejización de categoría de pensamiento, tanto individuales como colectivas; es decir, la comunicación es la clave que contribuye a establecer tanto las conexiones tangibles como aquellas de acción oculta. De allí que en esta investigación la comunicación se asuma como el elemento mediador, desde la propuesta de Vasilachis, entre la *epistemología del sujeto cognoscente* y la *epistemología del sujeto conocido*, en cuanto elementos del proceso de conocimiento.

4.2. EPISTEMOLOGÍA DEL SUJETO COGNOSCENTE Y EPISTEMOLOGÍA DEL SUJETO CONOCIDO

Ya ubicados en el paradigma de la investigación cualitativa y en el marco de sus características (multimetódica, naturalista e interpretativa), la presente tesis se soporta epistemológicamente en la propuesta de Vasilachis (2006), denominada *Epistemología del sujeto cognoscente y la del sujeto conocido*. Para la autora:

La epistemología del sujeto cognoscente está centrada en el sujeto que conoce ubicado espacio-temporalmente, en sus fundamentos teórico-epistemológicos y en su instrumental metodológico. Tal sujeto, con esos recursos cognitivos, aborda al sujeto que está siendo conocido y la situación en la que se halla. Este sujeto conocido podrá ser aprehendido presuponiendo o no que sus características son asimilables a las de un elemento exterior, objetivo y objetivable según sea la perspectiva de quien lo conoce se aproxime o se aleje del paradigma positivista (p. 50).

El docente, en tanto sujeto cognoscente, hace parte del escenario de observación y de actuación; es observador y es observado, no ejerce un único rol. Ello significa que hace parte de las interacciones que se sucedan y que son generadoras de datos de análisis. Es una posición compleja. Así lo expone Vasilachis (2006), cuando observa que el sujeto cognoscente debe mantener una “distancia necesaria”, pero que no le impida permanecer presente. Es un equilibrio que lo hace también un aprendiz. En términos de Vasilachis:

La epistemología del sujeto conocido viene a hablar allí donde la epistemología del sujeto cognoscente calla, mutua o limita, e intenta que la voz del sujeto conocido no desaparezca detrás de la del sujeto cognoscente, o sea tergiversada como consecuencia de la necesidad de traducirla de acuerdo con los códigos de las formas de conocer socialmente legitimadas (p. 51).

En esta investigación, la epistemología del sujeto conocido le otorga representación y sentido al estudiante, e intenta que se mantenga en su construcción individual y colectiva, pero sin que al ser interpretado se alteren sus interpretaciones de mundo, al tiempo que hace posible la recolección de información en el proceso de indagación. Asimismo, los datos contruidos a partir del encuentro con los estudiantes se interpretan desde el contexto del aula de clase, donde lo pensado o representado o interpretado por ellos emergió en medio de las circunstancias de la dinámica de acción (la que se explicará más adelante). Además, es en la metodología de práctica que se conecta la capacidad de acción (la relación teoría-práctica holística —ya vista en el

escenario de actuación—) con la capacidad del lenguaje y la comunicación (la relación entre lo dialógico y lo reflexivo y lo comunicativo).

De otro lado, en el equipo de estudiantes que participó en el proceso de recolección de información, se identificaron roles como líder, operario, analista, patinador, entre otros, los cuales permitieron sistematizar el proceso desde diferentes puntos o responsabilidades en el trabajo. Para llevar a cabo el proceso de recolección de información se emplearon dos técnicas: la entrevista y la observación.

Para Deslauriers (2004): «La entrevista de investigación es una interacción limitada y especializada, conducida con un fin específico y centrada sobre un tema particular» (p. 33). Con el fin de dar cuenta de su uso en esta investigación, la acepción se aborda desde tres lugares.

En primer lugar, como interacción limitada y especializada, que para el caso que nos ocupa se llevó a cabo entre dos actores: el sujeto cognoscente: docente, y el sujeto conocido: estudiantes. Los límites están dados por la manifestación del conocimiento apropiado por los estudiantes, la forma de expresarlo y representarlo, y la autonomía con que cada estudiante puede responder; es la capacidad del sujeto cognoscente de interpretar lo observado, como también el ambiente o contexto de actuación con todas las posibilidades de afectación y de interacción con los actores de la observación. En segundo lugar, el fin específico es el propósito del que se parte para aplicar el instrumento. Y el tema particular, tercer aspecto, en un comienzo la búsqueda de manifestación de lo conceptual o lo instrumental.

Por otro lado, para Deslauriers (2004), la observación: «Es una técnica de investigación cualitativa con la cual el investigador recoge datos de naturaleza especialmente descriptiva, participando en la vida cotidiana del grupo, de la organización, de la persona que desea estudiar» (p. 46). Así entonces, en un proceso de investigación, la técnica de observación cumple dos funciones.

Al inicio, cumple la función de exponer los fenómenos desde la descripción de lo observado, en lo posible, con la mayor riqueza de matices, como una forma de representar la realidad observada. Sin embargo, su única función no es la descripción, pues debe y puede servir, a la vez, como guía que conduzca al análisis profundo, que contribuye a la emergencia de lo que subyace en medio de los datos, como puede ser las respuestas a los supuestos.

El investigador, participando en la vida cotidiana del grupo, es el punto donde el sujeto cognoscente y el sujeto conocido, no solo se encuentran dentro del espacio de observación sino también desde los propósitos y los supuestos de la investigación misma. Ambos transitan hasta el encuentro con la respuesta a los supuestos planteados.

El sujeto cognoscente cumple así tres roles principales: es observador, es autoobservador y es observado. Esta situación lo coloca frente a un doble reto: primero, desarrollar la capacidad de abstracción de sí mismo frente a lo observado, con el fin de alterar lo menos posible la interpretación de los hallazgos, y segundo, no permitir que tal abstracción lo lleve al punto de restarle naturalidad a sus interpretaciones.

Dentro de esta investigación, la observación se realizó a través de tres momentos: en primer lugar, a partir del diseño de unas prácticas donde la observación se hizo en tiempo real y desde la espontaneidad de las circunstancias que se presentaron; en segundo lugar, se observaron videos de las mismas prácticas, como una forma de observar desde la posibilidad de un análisis pausado, ampliado, y con la pretensión de hallar matices que en la observación en tiempo real no fue posible captar, es decir, en el ir y volver, y en tercer lugar, se analizaron informes escritos elaborados por los estudiantes como resultado de las prácticas. Los informes constituyen la oportunidad de volver sobre lo actuado, pero con la posibilidad del analizarlo sin la presión del momento de clase. En este último caso, al volver sobre la práctica a través del informe, el docente también (sujeto cognoscente) tiene la posibilidad de reflexionar, para ajustar en la medida de lo posible sus planteamientos en clase.

En el proceso de recolección de datos se emplearon diferentes instancias de observación o toma de los mismos: los pares, los ejecutores y el docente. Los datos se analizaron desde los componentes de la secuencia del pensar (el cómo se cree, el cómo se aprende y el cómo se piensa), al igual que los informes escritos de cada práctica y lo expuesto en las charlas técnicas.

Así pues, observador y observado interactúan en un mismo escenario, donde el uno afecta al otro; el observador (sujeto cognoscente) debe luego encontrar la forma de explicar lo observado, sin sustraerse. Llegados a esta instancia, es necesaria una aclaración: el observado (sujeto conocido) no es necesariamente un individuo, y puede ser también un colectivo en el que los integrantes interactúan entre sí, construyendo ideas desde sí y para sí mismos, a partir de sus percepciones, las mismas que son a la vez las construcciones de otros.

Finalmente, la entrevista y la observación posibilitaron adquirir información que arrojó diversos matices, los que a través del proceso de interpretación, condujeron a la complejización de las categorías de pensamiento de los estudiantes.

4.3. METODOLOGÍA: LA PRÁCTICA REFLEXIVA

La metodología desarrollada en este proceso de indagación es coherente con la investigación cualitativa. En este sentido, se parte de la siguiente premisa: los datos no solo se construyen, también se “dejan encontrar”. Al tiempo, los datos toman distancia de la noción que los asume como un elemento dado que solo hay que comprobar.

Este apartado da cuenta del proceso de construcción del dato a partir del escenario de práctica configurado con los estudiantes de sexto semestre del programa de Tecnología Industrial de la UTP, con el objeto de dar seguimiento al proceso de complejización del pensamiento de los estudiantes. La pregunta que sirvió de faro al inicio del proceso fue: *¿qué conocimientos tenían los estudiantes en el último semestre de la tecnología, y cómo usaban estos para resolver problemas específicos de su campo?*

La sospecha que teníamos desde el inicio (planteada en el capítulo 1) era que existía una ruptura entre el *pensar y el hacer*, como lo argumentaban algunos estudios. Sin embargo, en concreto no sabíamos en qué radicaba esta escisión o si existía en dicho programa. Otra situación a la que nos enfrentábamos era, si existía la ruptura, ¿cómo lograr la sutura en vivo y en directo convirtiendo el escenario y la práctica en una observación de segundo orden? (von Foerster, 2006).

Luego, en el marco de la observación de segundo orden, estas inquietudes nos llevaron a la construcción de un nuevo interrogante: *¿con qué distinciones, esquemas, referencias de mundo observamos lo que observamos?* Pues bien, en la misma medida que se responda la pregunta, se puede *suturar la ruptura* que se sospechó.

En la metodología se siguieron dos grandes procesos: el primero implicó, desde las concepciones del investigador, la creación de un instrumento de diagnóstico inicial que sirviera de base para la posterior práctica y constatación de lo encontrado al inicio y final del proceso; el segundo correspondió al diseño de la práctica, la cual contempla diferentes momentos conectados entre sí.

El instrumento adscrito al primer proceso fue una entrevista constituida por dos dimensiones: 1) preguntas sobre los conceptos (ver Tabla 4); 2) interrogantes sobre el hacer.

Tabla 4. Cuestionario de valoración de preconceptos antes del montaje de práctica de simulación. Curso de Administración de Operaciones II (28 de agosto de 2015)

Nombre
<i>¿Qué significado tiene para usted?</i>
1. Tecnólogo Industrial.
2. Gestión tecnológica en el área de operaciones.
3. Administración de la información y qué Tecnologías de la información y la Comunicación suelen usarse para gestionar la planta de producción.
4. La estadística: ¿para qué sirve?, ¿en qué momento debemos usarla?
5. Planear la producción: ¿cuáles son los elementos clave que se deben considerar a la hora de iniciarla?
6. Programar la producción: ¿cuáles son los elementos clave que se deben considerar a la hora de iniciarla?
7. Controlar la producción e indicadores clave usados en las organizaciones.
8. Proceso de producción y su diseño.
9. Capacidad de producción.
10. Estrategia de producción.
11. Método de trabajo y tiempo estándar, y variantes o formas de calcularlo.
12. Costo de producción.
13. Control de calidad: ¿cuáles son sus indicadores más representativos?
14. Administración del talento humano, gestión o administración de grupos.
15. Asignación de funciones y criterios que usted usaría para llevar a cabo una asignación.
16. Gestión de proveedores, razones de éxito e indicadores clave.
17. Gestión de inventarios y razones de éxito: materia prima, en proceso y producto terminado.
18. Logística: ¿cuáles son los elementos clave de la misma?
19. Gestión de despachos o distribución, razones de éxito e indicadores clave.
20. Manejo de restricciones: ¿en qué casos las usamos?

Fuente: elaboración propia.

La metodología de práctica se desarrolló en dos momentos de trabajo que enmarcaron el curso: M1 y M2 (ver Figura 3). En el momento M1 se llevó a cabo la presentación del curso, de los objetivos y contenido, de la metodología de trabajo y de la forma de evaluación. La explicación de la metodología incluyó la exposición de lo que son secuencia tecnológica y aprendizaje reflexivo. En el momento M2 (final del curso) se definió la determinación de las variaciones de aprendizaje y sus manifestaciones. Entre ambos momentos se adelantaron actividades, como la aplicación —en dos oportunidades— de un cuestionario de preconceptos: OC1 y OC2⁴⁵, y las prácticas: P1, P2, P3, P4 y P5⁴⁶ (ver Figura 3). Estas actividades permitieron que los alumnos dieran cuenta del nivel de apropiación de los conceptos clave que distinguen a la formación de un Tecnólogo Industrial, y del nivel de relacionamiento y conexión de las

⁴⁵ OC1 y OC2: primera y segunda aplicación del cuestionario de preconceptos, enmarcadas en M1 y M2.

⁴⁶ P1, P2, P3, P4 y P5: prácticas de trabajo, enmarcadas dentro de OC1 y OC2.

nociones sobre estos conceptos. La premisa base es que los estudiantes están ahora en mejores condiciones de dar cuenta del nivel de apropiación de algunos conceptos claves propios de su formación, y del nivel de relacionamiento y conexión de las nociones sobre estos conceptos (ver Apéndice 3).

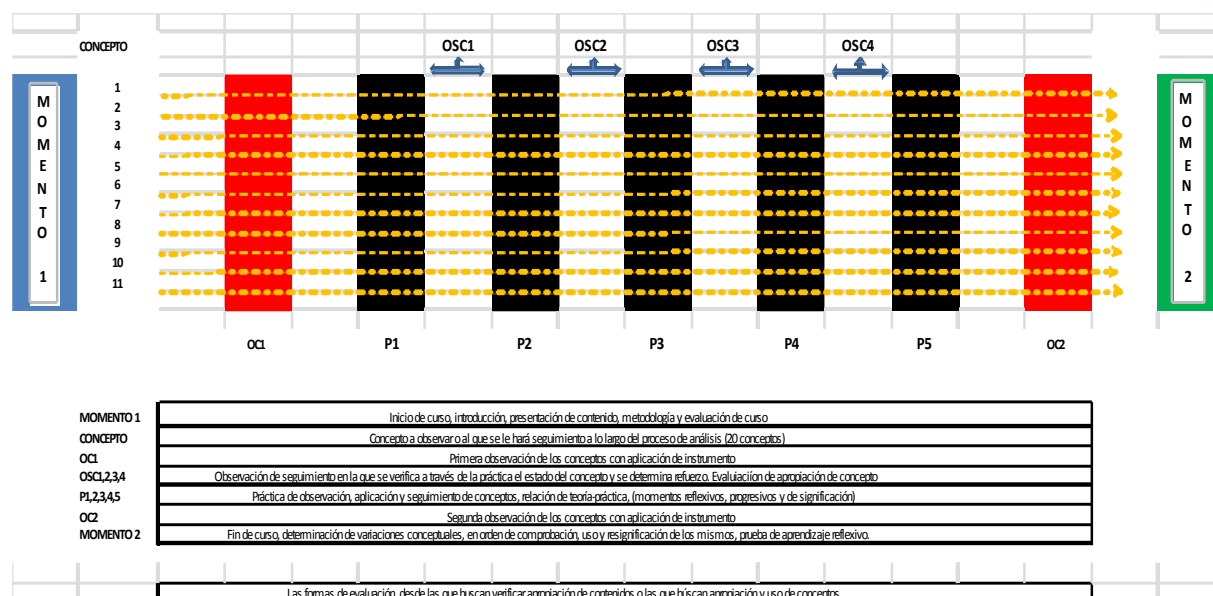


Figura 3. Cuadro del diseño del curso de Administración de Operaciones II. Fuente: elaboración propia.

La selección de la asignatura queda justificada por los siguientes factores:

- Se inscribe dentro de una gran área del conocimiento: las ciencias económicas y administrativas, concretamente, la gestión de procesos industriales.
- Está situada en el último semestre del programa. Por lo tanto, se espera que los estudiantes cuenten con un alto y valioso nivel de apropiación del conocimiento de su campo de formación, y con la capacidad de visualización y aplicación de sus posibilidades.
- La relación entre conocimiento teórico y práctico desempeña un papel fundamental en los procesos de aprendizaje. De allí que observarla y estudiarla sea de interés para esta investigación.

Culminada ya la fase de aplicación de los instrumentos, se procede ahora al análisis del dato.

4.3.1. *Análisis, organización y síntesis de la información*

Lectura de la información de la entrevista

Antes de comenzar con el análisis de la información, recordemos la preocupación inicial que da origen a esta investigación: el predominio *del hacer sobre el pensar* en la formación del tecnólogo industrial, o ruptura de la secuencia tecnológica (ver Figura 4).

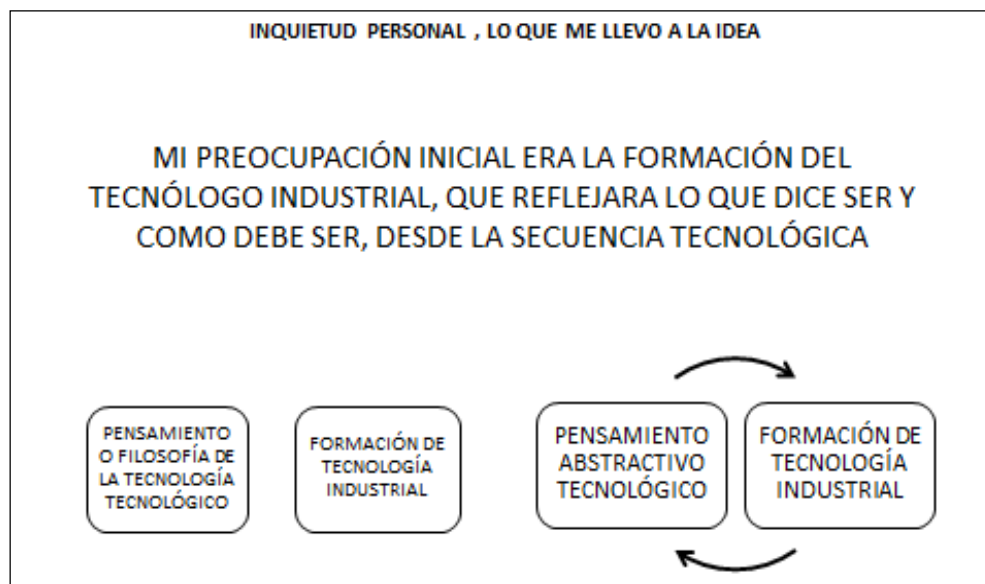


Figura 4. Esquema de preocupación inicial. Fuente: elaboración propia.

Durante el proceso de análisis de datos (primera aplicación del cuestionario) se presentaron dos situaciones en la observación de las respuestas: una relacionada con lo esperado —el supuesto del *indagador*— y otra relacionada con las reales *respuestas* de los estudiantes —desde sus propias conexiones.

4.3.1.1. Primera situación: desde la formulación de las preguntas del instrumento y del indagador

Las preguntas del instrumento (entrevista) se construyeron desde la separación de los aspectos concepto/instrumento. Con las respuestas recopiladas se pretendía observar cómo funcionaba el pensamiento de los estudiantes con respecto a las relaciones conceptuales e instrumentales (ver Figura 5).

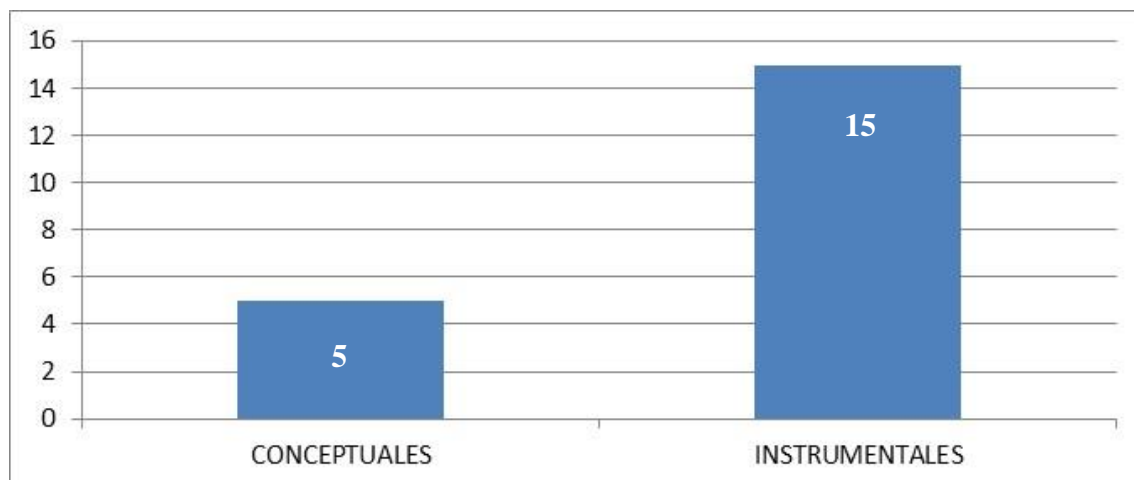


Figura 5. Gráfico de respuestas al cuestionario: Primera situación. Fuente: elaboración propia.

La gráfica anterior aporta evidencia que corrobora la sospecha inicial: la preponderancia de lo instrumental sobre lo conceptual. Pero lo supuestamente probado no fue suficiente para elaborar una observación de fondo sobre el hallazgo, pues la mera valoración de las notas desde estos dos conceptos no representaba de manera amplia los matices o variaciones, dado que esas variaciones no necesariamente eran de forma, pues también había de fondo, de formas de expresión o de respuestas, con diferentes niveles de abordaje y de interpretación. Ello da cuenta de otros elementos adicionales a aquello encontrado, y que se consideró importante evidenciar ante la posibilidad de encontrar algo de más valor entre las notas. Esto último hizo que la investigación profundizara aún más en unas categorías de pensamiento. Es cuando *da un giro*.

El giro consistió en dejar de analizar la información desde las respuestas esperadas de los alumnos, para comenzar a *distinguir* —desde *lo no esperado*— en esas respuestas las conexiones que ellos hacían a través de todas las respuestas, independientemente de la categoría en que estaba ubicada la pregunta inicial. Este proceso produjo unos hallazgos que evidenciaron la diferencia entre los estudiantes al momento de dar cuenta de la información apropiada: 1) la predominancia de las definiciones de términos; 2) la predominancia de lo instrumental para la acción; 3) la combinación de ambas para resolver problemas concretos.

4.3.1.2. Segunda situación: desde las respuestas dadas al instrumento por parte de los estudiantes

Al abordar las respuestas de los estudiantes —y por lo tanto la lectura de las notas—, se observa que aquellos que contestaron, lo hicieron desde al menos tres formas distintas de construir y estructurar sus ideas o pensamientos:

1. Los que estructuran su respuesta y orientan su pensamiento desde el concepto *definición*, es decir, en su respuesta subyace únicamente la definición teórica apropiada o aprendida. Por ejemplo:
 - Pregunta: ¿Qué es control de calidad? ¿Cuáles son sus indicadores más representativos?
 - Respuesta: *Evaluación del comportamiento de las características de calidad de un producto.*

La respuesta da cuenta de que el estudiante posee o apropia un concepto: el de control de calidad. Pero quien así responde se limita a exponer una representación básica del concepto, sin orientación a una acción. Sobre esta forma de pensar y responder, Dewey (2007) plantea una crítica:

Las afirmaciones comunes que sostienen que, con tal de que el estudiante piense, da lo mismo, para su disciplina mental, uno u otro tipo de pensamiento, y que el fin del estudio consiste en reunir información, tienden, tanto una como otra, a fomentar el pensamiento superficial a expensas del profundo (p. 60).

Bajo la influencia de este tipo de pensamiento la acción se encamina hacia la repetición: ¿cómo hacer más de lo mismo de la manera más eficiente? Según Dewey (2007), es una orientación hacia lo instrumental, hacia el mero hacer, no dirigida al crear. Al respecto, Dewey subraya:

No basta con llenar la memoria con juicios de hechos y leyes y esperar que, más adelante, a lo largo de la vida, y gracias a algún milagro, la mente encuentre alguna utilidad a todo eso. Hasta los principios generales, cuando son simplemente memorizados, se mantienen en el mismo nivel que los meros hechos particulares. Como no se los utiliza ni en la comprensión de objetos y acontecimientos reales ni para producir, a través de lo que implican, otros significados conceptuales, para la mente que los memoriza (el mal llamado *aprendizaje*) no son más que fragmentos arbitrarios de información (p.188).

Así las cosas, lo que Dewey nos advierte es que la simple y elemental repetición de conceptos no necesariamente conlleva encontrarle sentido a esos conceptos apropiados. Es el uso situado, en una relación concreta con lo real, lo que hace que los conceptos cobren unidad y sentido. De no ocurrir ese proceso, se corre el riesgo del no uso y del olvido.

De otro lado, a diferencia de quienes estructuran sus respuestas a partir de la definición, encontramos el siguiente aspecto:

2. Los que estructuran su respuesta y orientan su pensamiento desde *la combinación del concepto definición y las formas de hacer o colocar a funcionar ese concepto*. Con ello denotan alguna forma de dominio sobre la representación del concepto. Para ello, se apoyan en el uso de conectores lógicos. Por ejemplo:
- Pregunta (la misma de la categoría anterior): ¿Qué es control de calidad?: ¿cuáles son sus indicadores más representativos?
 - Respuesta: *Garantizar que el producto va a cumplir con las especificaciones del cliente y permite tomar medidas para reducir la producción de productos no conformes.*

En esta respuesta se identifica una apropiación del concepto y una orientación a la acción. En el intento de ampliar y dar cuenta de la funcionalidad del concepto, no hay una manifestación única desde lo conceptual o lo instrumental, hay una combinación. Es lo que para Peirce, en palabras de Restrepo (2010), constituye «la díada que corresponde al modo de relaciones duales» (p. 13), en donde lo dual puede significar la relación de la idea con la acción o con el uso, lo que puede estar dando cuenta de la comprensión del concepto y la disposición hacia él, por parte de quien así responde.

En estos dos casos, se evidencia la ruptura tecnológica que se sospechaba (ver Figura 6).

EXPLICACIÓN DE LA RUPTURA EN LA FORMACIÓN TECNOLÓGICA

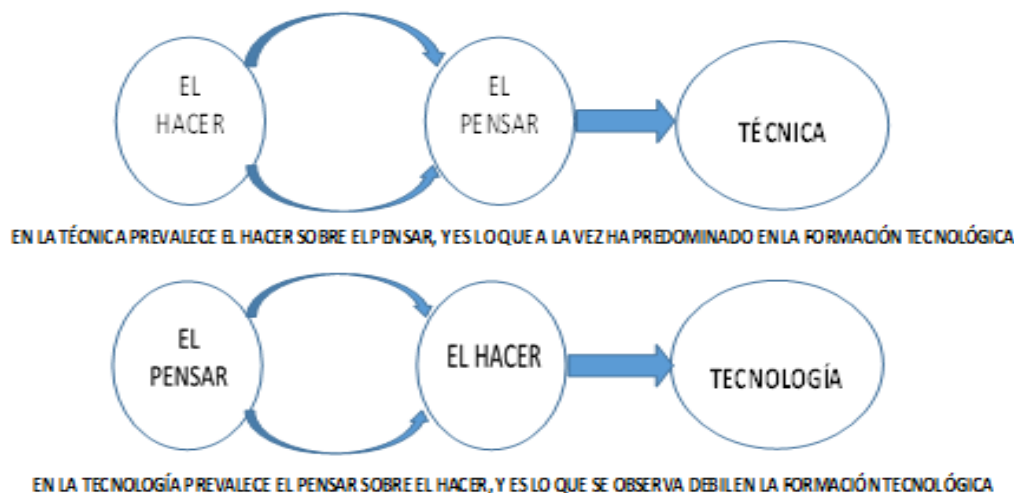


Figura 6. Ruptura en la formación tecnológica. Fuente: elaboración propia.

Además de los estudiantes que responden los interrogantes del cuestionario de la entrevista a partir de las definiciones y de aquellos que combinan definición con formas de hacer, encontramos una tercera agrupación:

3. Los que estructuran su respuesta y orientan su pensamiento a partir de una *elaboración compleja o de elaboración superior, en la que subyace el concepto definición o definición teórica, y la aplicación o uso del concepto* (las dos categorías anteriores), para luego *agregar* aspectos con los que se abren a las posibilidades y amplían la representación del concepto, es decir, usan elementos nuevos en un intento *por arriesgar una reflexión*. Por ejemplo:
 - Pregunta (la misma de la categoría anterior): ¿Qué es control de calidad?: ¿cuáles son sus indicadores más representativos?
 - Respuesta: *De donde se obtienen una serie de registros que permiten ampliar la realidad de la producción en un momento exacto, y con base a ello **tomar decisiones** para mejorar en los puntos débiles.*

Como se puede observar, quien así responde no pensó en el producto, pensó en los “los puntos débiles”, como una manera de explicar el control de calidad desde lo sistémico, no considerando únicamente el producto. Con ello da cuenta de una manera de explicar el tema del control de calidad de forma amplia y distinta, y se sale del molde de lo tradicional o de la respuesta que se da desde la definición teórica instrumental o preestablecida. Es alguien que piensa en algo más. En términos de Dewey (2007): «Ser reflexivo es ser lógico, la persona reflexiva “ata cabos. Reconoce, calcula, arriesga una explicación”» (p. 88).

La Figura 7 muestra cuadro que recoge la manifestación de las tres categorías de pensamiento analizadas en un grupo de trabajo del curso de Administración de Operaciones II.

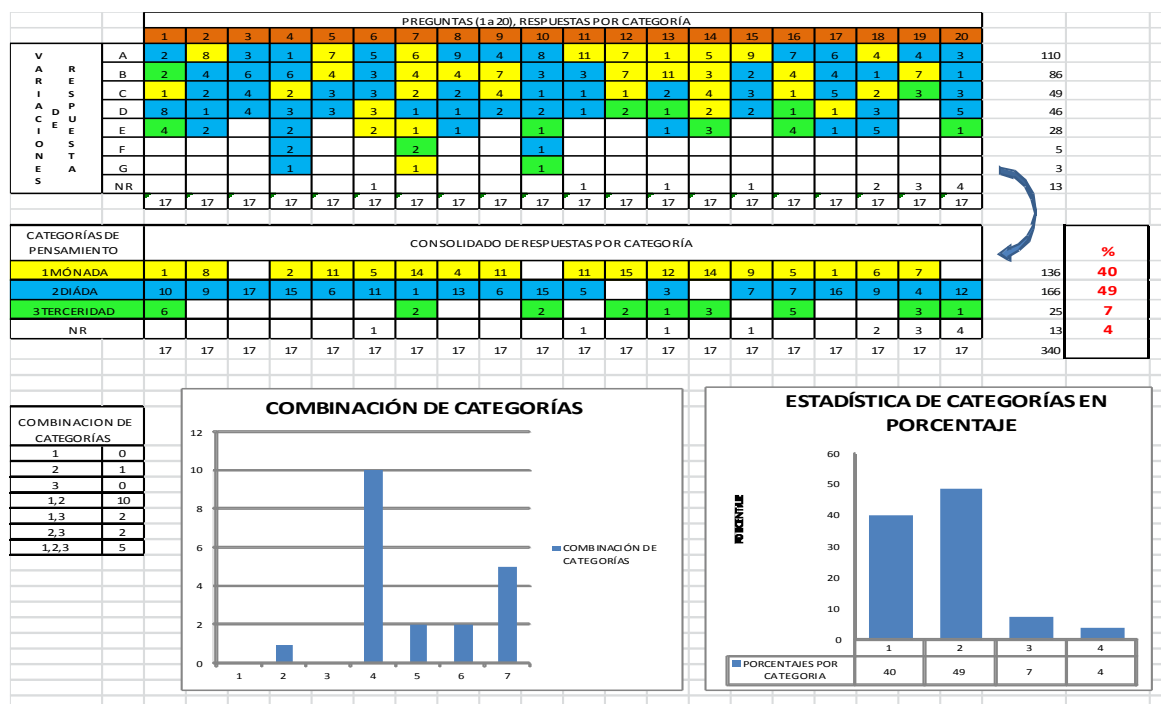


Figura 7. Cuadro de estadística de respuestas por categoría de pensamiento: Segunda situación. Fuente: elaboración propia⁴⁷.

De lo observado en el cuadro de la Figura 7 se puede decir que las tres categorías de pensamiento no se hacen presentes de manera única en todas las respuestas (mezcla de colores por pregunta) ni en la misma proporción por respuesta. Este fenómeno puede significar que quienes así respondieron tienen mezcladas las categorías en mente y, por lo tanto, no necesariamente tienen una única forma permanente de pensar. Es el caso de la Categoría 3 (color verde), por ejemplo, en donde en las respuestas a las 20 preguntas, aparece reflejada en nueve de ellas. Esto da a entender que los estudiantes que así respondieron en las 9 preguntas no lo hicieron igual en las otras 11, pues en ellas respondieron desde la mónada o la díada, tipificando la mezcla.

En el consolidado de respuestas (por categorías) se observa con más claridad la manifestación de cada categoría y su combinación dentro de esas respuestas. El resultado es que

⁴⁷ Los colores amarillo, azul y verde, representan las tres categorías de pensamiento analizadas.

- Los números en las casillas representan la cantidad de respuestas a cada pregunta y por categoría.
- Los numerales, de la A a la G y al NR, representan variaciones en las respuestas dadas, por cada pregunta y categoría, lo que significa que para responder usaron construcciones de respuesta diferentes.
- Combinación de categorías, significa el número de veces que cada categoría se manifiesta en las respuestas, ya sea de manera individual o combinada con otras categorías.
- Al lado derecho, en color rojo, la distinción porcentual del peso de cada categoría en el universo de datos, mencionados anteriormente.

la combinación que prevalece es la de las categorías uno y dos (en 10 de las respuestas), es decir, la mónada y la díada.

Las dos primeras categorías de pensamiento equivalen al 89% del gran total de las respuestas (40% y 49% respectivamente) (Figura 7), lo que aporta evidencia sobre la fortaleza del pensamiento binario en lo individual y colectivo. Así, no se está necesariamente pensando en posibilidades, y la tendencia es hacia lo determinista y lo dual, mas no hacia lo plural. Se configuran la mónada y la díada como formas de interpretar los fenómenos, en este caso, los emanados de lo consultado.

La Categoría 3 de pensamiento equivale al 7% del total de respuestas (ver Figura 7), valor bajo con respecto a las dos categorías anteriores. La dispersión de colores y cifras (parte superior de Figura 7) da cuenta de que no hay homogeneidad en las categorías de pensamiento, en las variaciones de respuesta o en las mismas cifras, pues no hay líneas ni columnas de un solo color. Se infiere entonces que lo que hay es una construcción de pensamiento diverso y disperso desde lo colectivo, tanto por pregunta como por categoría. Tesitura que se refuerza en la parte del cuadro donde se consolidan las respuestas por categoría, pues aunque muestra un intento de serie de color de las categorías uno y dos (mónada y díada), esa serie exhibe espacios en blanco y mucha dispersión en las cifras.

Otro aspecto importante por considerar es que los alumnos respondieron desde lo que aprendieron en el contexto formativo, y desde lo que apropiaron y desarrollaron por sí mismos. Quiere decir esto que en la construcción de respuestas y, por lo tanto, de expresión y representación de conocimiento y de ideas, hay una mezcla de fuentes de formación, que no hay una sola. Lo que queda por resolver es saber cuál es la fuente que prevalece, la que más peso o presencia tiene en las categorías encontradas y, por lo mismo, deja una huella más profunda en la construcción y estructuración de pensamiento.

En síntesis, de las respuestas de los estudiantes se puede colegir que prevalece la separación entre el *pensar* y el *hacer*; asimismo, que dan cuenta de la incorporación de gran cantidad de información, la cual no se usa de forma consciente para crear, proponer y resolver problemas.

Este diagnóstico permitió preparar una práctica reflexiva, que busca concienciar a los estudiantes sobre sus esquemas de observación, con el fin de potencializar la creación y resolución de problemas. Con ello se procede a desarrollar el segundo momento esbozado en la metodología.

5. CAPÍTULO 5:

PRÁCTICA REFLEXIVA COMO PROPUESTA DE INTERVENCIÓN: SUTURAR LA RUPTURA EN EL PENSAMIENTO DE LOS ESTUDIANTES

Al llegar a este punto teníamos una aproximación a las formas como los estudiantes apropian la información acumulada durante sus semestres en el programa de Tecnología. Estas formas eran la base para conducir la práctica reflexiva propuesta, con el fin de hacer conscientes estos procesos de pensamiento con los estudiantes y dar el salto cualitativo que permitiera aprovechar los conocimientos de la formación. En otras palabras, con ello se pretendía lograr la *sutura* en las categorías de pensamiento uno y dos, y potenciar así la tercera.

Dentro de las prácticas (para el caso, P1, P2 y P3, pues P4 y P5 tuvieron otro tratamiento) se esperaba encontrar momentos reflexivos, de significación y de sutura de la ruptura de la secuencia tecnológica. Dichos momentos se evidenciaron a través de charlas técnicas, análisis de videos de las prácticas y entrega de informes.

El proceso de práctica involucró el desarrollo varias actividades, divididas a su vez en cuatro momentos de observación: tres de ellos observados directamente en clase (Figura 8) y un cuarto a través de video.

- *Primer momento: Planeación y presentación de la práctica.* El docente explicó los alcances de la práctica y entregó una guía de trabajo (pautas de ejecución) con indicaciones básicas para su desarrollo. Luego, los estudiantes dieron inicio a la planeación y montaje de la práctica. Para ello, conformaron grupos de trabajo, donde se propuso diseñar un producto o productos a partir del uso de legos, para representar aspectos como: procesos de producción, distribución de funciones entre los integrantes del subgrupo, diseño de indicadores de control, definición de estrategias de trabajo. Con esta distribución se podía percibir la manifestación conceptual de la formación del Tecnólogo Industrial y la secuencia tecnológica. Es lo que Schön (1987) denomina *conocimiento en la acción*. Al respecto, el autor indica que es:

el tipo de conocimiento que revelamos en nuestras acciones inteligentes ya sean observables al exterior —ejecuciones físicas, como es el caso de montar en bicicleta— o se trate de acciones privadas, como es el caso de un análisis instantáneo de un balance. En ambos casos, el conocimiento está en acción. Lo revelamos en nuestra ejecución espontánea y hábil (p. 35).

- *Segundo momento.* Agotado el momento anterior, se dio paso a la ejecución de la práctica, previo sorteo del orden de ejecución por subgrupo. Los demás compañeros, que no hicieron parte del subgrupo, ejercieron la función de observadores-evaluadores. En la ejecución se esperaba hallar la evidencia de lo planeado en el momento anterior, mediante el seguimiento de unas pautas de ejecución que previamente se impartieron. Este momento era clave porque en él dejaron ver la capacidad de planeación, de acción, y la representación del conocimiento que poseen; es el momento en el que el pensar y el hacer se encuentran. O dicho de otro modo, la teoría se encuentra con la práctica, el concepto abstracto con la evidencia que lo concreta y que a la vez lo puede resignificar para darle un nuevo sentido: una orientación hacia el pensar distinto.
- *Tercer momento.* Una vez finalizada la ejecución de la práctica, se dio paso a una charla técnica. Es el momento en que se reflexiona sobre lo pensado y lo actuado. Esta etapa estuvo dividida en los siguientes momentos:
 - *Etapas de intervenciones, análisis de los alumnos que no hacen parte del subgrupo que ejecuta la práctica (observadores-evaluadores):* aquí se destacan las fortalezas y debilidades observadas en el grupo de práctica, desde los conceptos de tecnología industrial y de la secuencia tecnológica; igualmente, los observadores califican (en un formato) y escriben comentarios a sus compañeros ejecutores (se espera que este análisis se haga desde el conocimiento apropiado, comparado contra el conocimiento accionado por el grupo de práctica). Es importante destacar que el grupo de observadores-evaluadores no desempeña un papel pasivo en la práctica, pues su trabajo es clave en dos sentidos: en primer lugar, observan y evalúan a sus compañeros, con lo que ejercen la función de pares, a la vez que reflexionan y profundizan sobre su propia formación; en segundo lugar, al exponer sus críticas, se abren al debate y al desarrollo de la capacidad dialógica. Es por ello que no actúan en un solo sentido.
 - *Etapas de análisis y respuestas de los alumnos que ejecutaron la práctica:* aquí se evalúan los resultados de la práctica a partir de indicadores que miden el cumplimiento de lo planeado. De alguna manera, se hace una aproximación a la sutura. Todos los integrantes del subgrupo deben intervenir, no solo para

responder a las inquietudes formuladas por sus compañeros-evaluadores, sino también para aportar su propio análisis de los resultados de la práctica. Es un momento reflexivo en el que se expresan desde lo individual, desde sí mismos, pero también desde lo colectivo, hacia el propio subgrupo y el grupo de observadores-evaluadores. Así pues, se concreta un amplio espacio de posibilidades de reflexión y de abordaje del fenómeno estudiado.

- *Etapas de cierre de la charla técnica, a cargo del docente:* aquí el docente interviene para ampliar, aclarar, identificar debilidades, analizar resultados, desde la formación del Tecnólogo Industrial y la secuencia tecnológica.

Las tres etapas descritas se enmarcan dentro de lo que Schön (1987) llama *reflexión en y durante la acción*: «la acción de pensar que sirve para reorganizar lo que estamos haciendo (...) la acción de retomar nuestro pensamiento sobre lo que hemos hecho para descubrir cómo nuestro conocimiento en la acción puede haber contribuido a un resultado» (p. 36). En esta etapa el docente debe ir más allá del análisis *a priori* de la experiencia, y contribuir y profundizar en la reflexión.

- *Cuarto momento.* Cada práctica de cada grupo se grabó, previo consentimiento de los estudiantes. A su vez, cada subgrupo entregó un informe técnico de resultados de la práctica, con un anexo de video e informe escrito. Después de la charla técnica se hizo un análisis reflexivo con base en lo observado por el docente. La charla trató sobre lo actuado en cada grupo e involucró conceptos de tecnología industrial y de la secuencia tecnológica; también fue un espacio donde se propusieron acciones mejoradoras y de posible resignificación. Es lo que Schön (1987) denomina *reflexión sobre la acción y sobre la reflexión acción*:

se aprende a reflexionar en la acción aprendiendo primero a reconocer y aplicar reglas, hechos y operaciones estándar; luego a razonar sobre los casos problemáticos a partir de las reglas generales propias de la profesión; y sólo después llegamos a desarrollar y comprobar nuevas formas de conocimiento y acción allí donde fracasan las categorías y las formas familiares de pensar (p. 48).

En los informes se presentaron los resultados de las prácticas, se expusieron algunas inquietudes, las dudas, las propuestas y las conclusiones, desde y sobre los conceptos aprendidos a lo largo del proceso de formación y la secuencia tecnológica.

Hacia el final del curso se desarrollan las prácticas P4 y P5 (Figura 7), las cuales están configuradas como un taller de planeación y programación de producción (P4), dividido en dos partes:

1. El profesor retoma y explica nuevamente los conceptos de planeación, programación y control de producción, entre otros conceptos, en una empresa que trabaja por pedidos, además, explica y resuelve el taller.
2. Los estudiantes, previa orientación y asignación por grupos (tres personas), resuelven una variación del taller. Luego, ya incorporada la variación convenida, lo resuelven nuevamente, y entregan un informe comparativo con los resultados de la primera respuesta del taller contra la obtenida por ellos. El informe dio cuenta de cómo se afectaron los factores de producción, planeación, programación, control, indicadores y costos, entre otros. El propósito de la práctica P4 fue exponerlos a situaciones contingentes que se presentaron en el ejercicio de ejecución de la producción. Con ello, los estudiantes se encontraron en condiciones de reflexionar sobre la toma de decisiones bajo condiciones adversas y sobre sus efectos en los resultados de la producción. *El reto era pensar en posibilidades de solución.*

La práctica P5 (Figura 7) es un ejercicio de exploración fuera de clase. En ella los estudiantes aplicaron un software de valoración del estado de la función de la gestión de la producción en una organización real. Con el software se evaluaron ocho temas propios de la gestión de los procesos de producción y se generaron unos valores o calificaciones sobre la realidad del proceso observado. Luego, los resultados reales se compararon contra los valores máximos posibles que se pueden obtener, donde la diferencia resultante significa la desviación del estado de la función con respecto de lo posible. Con las diferencias y las causas (consulta previa), los estudiantes construyeron un informe técnico diagnóstico donde usaron los conceptos para explicar las causas y posibles soluciones a la problemática encontrada. Es así como la práctica reflexiva y la reflexión se constituyen como ejes direccionadores del análisis.

El desarrollo de las prácticas comprendió cuatro observaciones de seguimiento: OSC1, OSC2, OSC3 y OSC4 (Figura 7). En ellas *se identifica el estado de apropiación de los conceptos, el estado de la sutura de la secuencia tecnológica* y la necesidad o no de refuerzo y acción, aplicando los conceptos de aprendizaje reflexivo.

Antes de finalizar el curso se aplicó por segunda vez el cuestionario OC2 (Figura 7). Las respuestas se guardaron y tabularon en un formato diseñado para tal fin, que luego sirvió para comparar las respuestas de la primera y segunda aplicación (OC1 y OC2 [Figura 7]), y observar

las similitudes, diferencias y/o variaciones. El análisis de lo encontrado en las respuestas, y lo observado en los videos e informes, es lo que se presenta en el análisis de datos.

Fin de curso; determinación de variaciones en orden al uso y resignificación del conocimiento; prueba de aprendizaje reflexivo. Los alumnos dieron cuenta del nivel de apropiación de los conceptos claves propios de la formación de un Tecnólogo Industrial y del nivel de relacionamiento y conexión de las nociones sobre los conceptos.

5.1. ANÁLISIS DE LAS PRÁCTICAS

La observación de las prácticas P1⁴⁸ y P3 (Figura 8) se llevaron a cabo a partir del seguimiento a los momentos anunciados en la metodología, usando videos e informes de cada práctica y desde lo trabajado por los alumnos del curso de Administración de Operaciones II.

Como metodología de análisis cualitativo se construyeron fichas de observación de videos. Las fichas son representativas del trabajo de cada grupo de práctica, que sobre el tema de la Administración de Operaciones se propuso a los alumnos del curso. En el análisis se pretendió observar cómo piensan los estudiantes y cómo realizan las conexiones entre lo pensado y la acción. Lo nuevo o adicional con respecto al análisis de las respuestas es la exploración de la relación entre lo pensado y la acción, es decir, entre conocimiento teórico y práctico, al igual que entre lo dialógico, lo comunicativo-triádico y lo reflexivo, y la conexión con las tres categorías o formas de pensar halladas en las respuestas al cuestionario OC1.

5.1.1. *Análisis de lo observado en la práctica P1*

La práctica 1 (P1) consistió en la simulación en aula de un proceso de producción de un producto, donde entraron en juego elementos propios del trabajo en una planta de producción. En la actividad se diseñaron producto y proceso, se asignaron roles o funciones a los integrantes del grupo de práctica, se nombró un líder, se definieron indicadores de control del proceso. El

⁴⁸ Solo se analizará lo observado en las prácticas P1 y P3, por representar de manera plena lo observado. Los hallazgos y lo interpretado, lo observado en las prácticas P2, P4 y P5 y OC2, es material que refuerza lo aquí expuesto.

orden de análisis fue, primero, desde el grupo de práctica, luego, las intervenciones del docente, y finalmente, las del grupo de observadores.

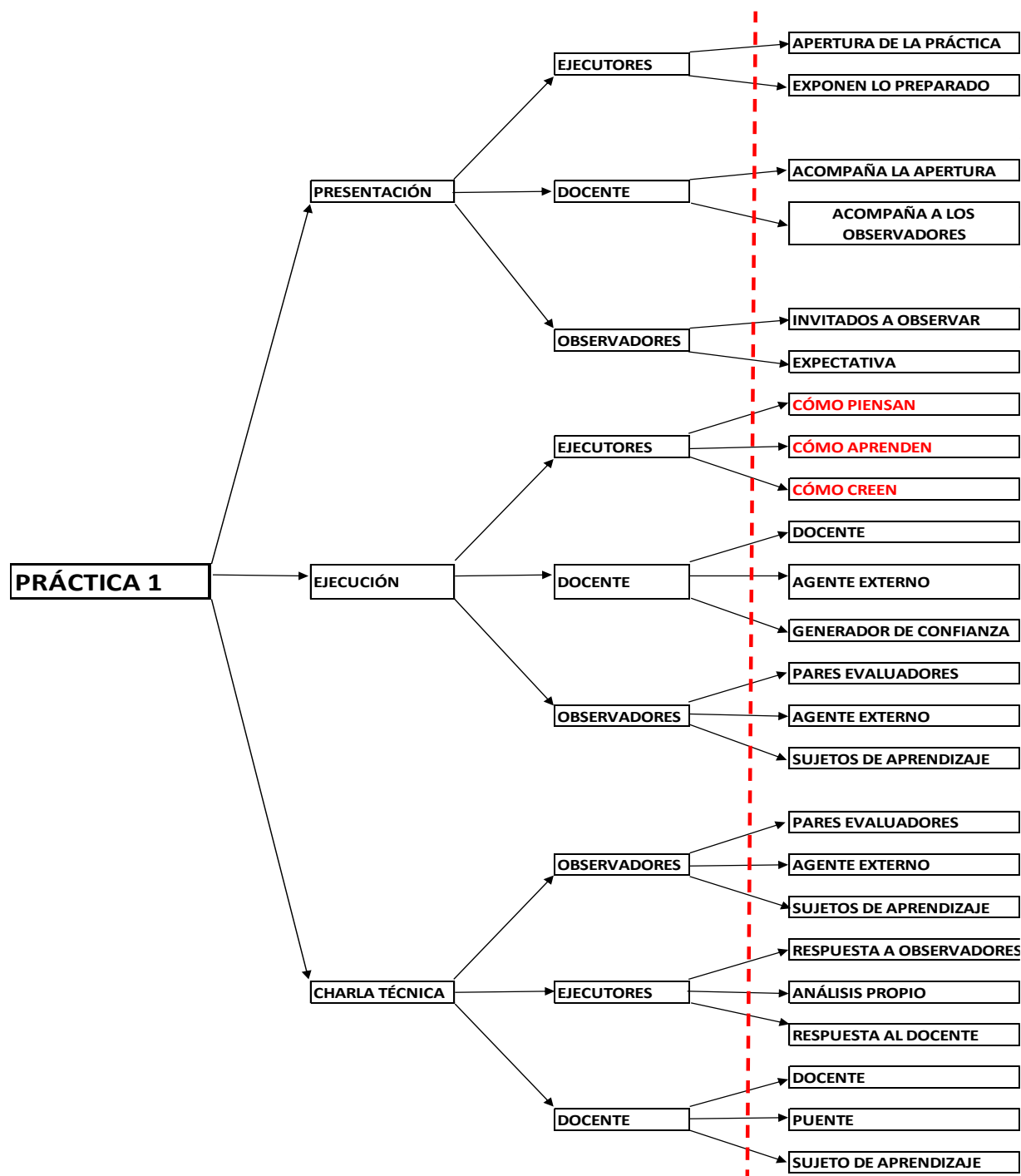


Figura 8. Diagrama de los momentos de observación de la práctica en clase. Fuente: elaboración propia.

5.1.1.1. Lo que se observó en la presentación de la práctica

Es el momento cuando el subgrupo de práctica (grupo ejecutor) expone ante sus compañeros lo planeado. La tarea se cumple atendiendo la guía del docente, pero con la autonomía para el diseño del producto, la asignación de funciones, y el establecimiento de la estrategia de trabajo y los indicadores.

- *Desde el grupo de práctica.* En la presentación se explica lo planeado; la líder da cuenta de lo indicado en la guía del docente, explicación que abunda en referencias a instrucciones puntuales de la guía. No hay exposición de ideas distintas a las sugeridas, lo que puede entenderse como manifestación de las categorías uno y dos, de las encontradas en la lectura de las respuestas al cuestionario OC1, es decir: la mónada y la díada hacen presencia, pero con inclinación hacia la díada. Es una exposición de pasos por ejecutar, según la guía, con explicación de fines mas no de posibilidades o de orden superior; es decir, no se percibe una representación del conocimiento distinta a lo instrumental, no se plantea una estrategia; la autonomía está condicionada a las reglas predeterminadas. Por lo tanto, no se percibe que invoquen recursos o desplieguen maniobras que provoquen el concurso de la creatividad, que sería la emergencia del pensar-hacer antes que del hacer-pensar, que es lo que prevalece (Figura 9).



Figura 9. Fotografía de líder del grupo presentando la práctica P1. Fuente: archivo de la actividad.

- *Desde las intervenciones del docente.* En la presentación, el profesor da apertura a la práctica, acentuando las indicaciones que aparecen en la guía. Ya en medio de la

presentación de la líder, el profesor intervino para solicitar aclaraciones sobre algunos aspectos expuestos, en un intento por reforzar conceptos. De este modo, se hacen tres cosas:

- Preguntó al grupo de observadores si lo expuesto por la líder quedó claro, como una invitación a reflexionar sobre la importancia de la claridad en la comunicación y sus efectos en la ejecución de las labores. Esto es algo que no estaba planeado, y que surge en medio de la presentación de la práctica.
- Luego, el profesor hizo una intervención anecdótica sobre una situación de su experiencia profesional al frente de la dirección de procesos de producción. En concreto, fue un comentario para reforzar la importancia del buen manejo de la información y la comunicación. La intervención surge de manera espontánea, ya que no estaba planeada.
- Con lo anterior, el docente pretendió enviar un mensaje de realidad para generar confianza entre los alumnos y reforzar su autonomía y confianza frente a la apropiación del conocimiento (Figura 10).



Figura 10. Fotografía del docente dando apertura a la práctica P1 (en primer plano y de espaldas, alumnos observadores). Fuente: archivo de la actividad.

- *Desde las intervenciones del grupo de observadores en la presentación.* Aquí no se hicieron preguntas ni se solicitaron aclaraciones. Antes, lo que se observó fue un grupo que presta atención a lo que presentan la líder y el docente.

5.1.1.2. Lo que se observó en la ejecución de la práctica

Es el momento cuando el subgrupo de práctica encargado de ejecutarla expone ante sus compañeros lo planeado. La tarea se cumple atendiendo la guía del docente, pero con autonomía para el diseño del producto, la asignación de funciones, y el establecimiento de la estrategia de trabajo y los indicadores.

- *Desde el grupo de práctica en la ejecución.* En primer lugar, el grupo debió colocar a funcionar una banda transportadora. Es un requisito para el transporte de las unidades de producción; en segundo lugar, se asignaron las funciones que desempeñaron los integrantes del grupo: líder, estadístico, patinador, operarios y encargado de despachos (lo planeado).

La práctica inicia con la solicitud de los primeros pedidos de producción por parte del docente. Es el momento en que el profesor acciona el cronómetro para el control del tiempo. El grupo de práctica se dispuso a fabricar los productos solicitados.

A lo largo de la ejecución práctica se presentaron una serie de situaciones clasificadas de la siguiente manera:

- Situaciones espontáneas, no planeadas, producto de las circunstancias del trabajo realizado, que variaron y afectaron el plan de trabajo con respecto de lo inicialmente preparado. Por ejemplo, la banda transportadora no funcionó y a la operaria líder le causó un cambio en las funciones iniciales.
- Situaciones de equívocos o de ausencia de aplicación de conceptos que, siendo necesarios y reconocidos por el grupo, no los accionaron. Por ejemplo, el no registro de datos estadísticos necesarios para el control y evaluación del trabajo, o cuando el concepto de eficiencia no se hace presente, en casos como cuando los tiempos de trabajo se hacen lentos y no se reacciona ante esto.
- Situaciones en las que se observa falta de voluntad de acción y de iniciativa frente al trabajo. Por ejemplo, la no reacción del grupo y la líder frente a una falta de pedidos.
- Situaciones externas al grupo de práctica que condicionan, alteran o hacen reflexionar sobre lo actuado. Por ejemplo, la presión, comentarios y preguntas del docente, al igual que comentarios de los compañeros; asimismo, la pregunta del docente a los observadores acerca del efecto del cambio de funciones a una operaria.

- Situaciones en las que se observó la manifestación monádica o diádica. Las dos primeras categorías de pensamiento del grupo halladas en las respuestas al cuestionario, trabajo orientado al hacer, a lo operativo, y no en función de las ideas, la comunicación o la estrategia definida por el grupo. Por ejemplo, en general, la acción registrada se enfoca en el producto y hacia la entrega de pedidos, no en la estrategia, la gestión de las ideas o la comunicación (ver Figura 11).

Las cinco situaciones mencionadas se agruparon en:

- Las que se refieren a la construcción y estructuración de pensamiento.
- Las que se refieren al manejo de conceptos, lo aprendido, el reflejo del cómo aprenden o expresan conocimiento.
- Las que se refieren al comportamiento y la capacidad de respuesta y reacción, lo que hacen desde la autonomía y confianza frente al conocimiento adquirido.



Figura 11. Fotografía del grupo durante la ejecución de la práctica P1. Fuente: archivo de la actividad.

- *Desde las intervenciones del docente en la ejecución.* El docente desempeñó tres roles en la ejecución de la práctica: a) como docente y provocador de reflexiones sobre las actividades de la práctica, b) como agente externo que genera la demanda al proceso de producción que se simula (cliente), y c) como generador de confianza y autonomía frente al conocimiento que se aborda en el programa de formación.

Desde el primer rol, hizo preguntas y provocó la reflexión; es quien acompañó el proceso de aprendizaje y de construcción de pensamiento desde lo reflexivo. Desde el segundo rol, asumió comportamientos propios del mercado, es decir, provocó fluctuaciones en la demanda, presionó y exigió respuestas eficientes, hizo exigencias de calidad, entre otras actitudes que llevaron al grupo de práctica a asumir posiciones de respuesta —algunas de ellas no planeadas—, en un comportamiento propio de profesionales en formación. Con esta fase de la actividad se contribuyó al manejo de conceptos, pues se provocó su uso y la reflexión sobre los mismos. Y desde el tercer rol, como generador de confianza y autonomía frente al conocimiento, el docente contribuyó a establecer conexiones y relaciones entre conceptos e ideas, aclarando o afirmando las conjeturas de los estudiantes; también favoreció el proceso al intervenir desde la escena del campo de práctica; asimismo, al fluctuar entre los roles docente/cliente, ejerció la acción invisible de contribuir a darle sentido a la relación teoría-práctica; además estimuló el proceso, generando un ambiente que propició la expresión autónoma en el alumno: un ambiente triádico, y finalmente fustigó la capacidad de relacionamiento, de establecimiento de conexiones, por lo tanto, intentó explorar posibilidades.

Solo hasta ese momento pudimos observar las categorías de construcción del pensamiento señaladas por Peirce: la mónada, la díada y la tríada (ver Figura 12).

- *Desde las intervenciones del grupo de observadores en la ejecución.* Los observadores solo observaron, desempeñando básicamente tres roles en la ejecución de la práctica: a) como pares evaluadores, pues no fueron pasivos frente al grupo de práctica: al finalizar la práctica entregaron diligenciado el formato que el docente les suministró: una evaluación y observaciones críticas de lo observado, b) como agentes externos, y c) como sujetos en proceso de aprendizaje.

Como pares evaluadores, no solo ejercieron dicha labor frente a sus compañeros, lo hicieron para sí mismos. Al ejercer, practicar y aprender la función de valorar acciones ajenas, se potencializó su capacidad de juicio (lo que se esperaba que hicieran desde sus preconceptos), pero también su capacidad para ponderar su propio pensamiento. Para el caso y hasta el momento de la práctica, su posición fue de observadores en silencio mas no inactivos, pues reflexionaron sobre lo visto.

Como agentes externos, afectaron positiva o negativamente el actuar de los compañeros que ejecutaron la práctica. Por ejemplo, con sus opiniones acerca del cumplimiento o

incumplimiento de la entrega de pedidos, es decir, actuaron de alguna manera como clientes; también, al advertir a sus compañeros que los estaban observando con el objeto de criticar y juzgar sus actuaciones.

Como sujetos de aprendizaje, contrastaron lo visto contra lo aprendido o la concepción preexistente; asimismo, convalidaron el conocimiento, compararon lo visto con lo planeado y, en lo posible, hicieron ajustes a su propia práctica. De tal manera, en su propia ejecución hicieron modificaciones motivadas por lo observado, en un acto de apropiación y aprendizaje. Ello configuró una escena de práctica más cualificada —y posiblemente de mayor valor cognitivo— que aquella desarrollada con anterioridad. Entre otras cosas, el docente se encargó de enfatizar y advertir sobre la importancia de hacerla cada vez mejor, con el fin de motivar, proponer retos y estimular la confianza y el aprendizaje.

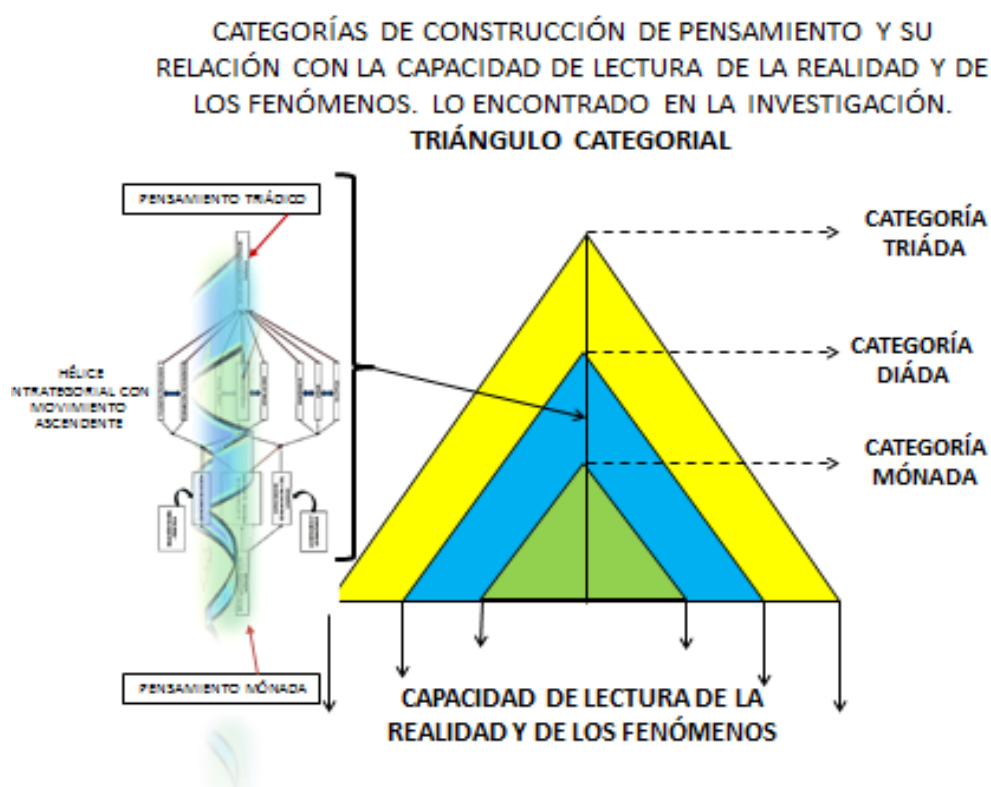


Figura 12. Diagrama del triángulo categorial. Categorías de construcción de pensamiento.
Fuente: elaboración propia.

5.1.1.3. Lo que se observó en la charla técnica

Como se anunció al inicio de la explicación de lo observado en la primera práctica, la charla técnica se desarrolló en tres momentos (momentos de intervenciones de observadores, de ejecutores y del docente). En ella se diferenciaron los tiempos de intervención con respecto a las dos actividades ya analizadas. Intervinieron primero los observadores, luego el grupo de práctica y finalmente el docente. El propósito de modificar la intervención fue que el nuevo grupo de práctica hiciera su análisis de lo ejecutado, incorporando las observaciones de sus compañeros. Por lo tanto, se esperó que construyeran su intervención desde lo escuchado.

Finalmente, cuando el docente cierra, tiene para sí lo expuesto por las dos partes y agrega sus propias observaciones. Con estos insumos confeccionó una mezcla de análisis y uso de conceptos y términos, que para el momento ya eran familiares para el grupo. Fue un intento por generar conexión y relacionamiento de conocimiento, por darle un tratamiento triádico y reflexivo, y por generar confianza.

- *Desde el grupo de observadores en la charla técnica:* Antes de que el grupo de observadores iniciara sus intervenciones, el docente hizo una introducción. En ella destacó la similitud de lo simulado con lo real, refuerza las condiciones de la charla y expresa la importancia del respeto a la hora de las intervenciones, las observaciones y las anotaciones en el formato de evaluación. Finalmente, dio apertura a las intervenciones.

Ya en la práctica, los observadores se expresaron y desempeñaron desde tres roles: a) como pares evaluadores, b) como agentes externos, y c) como sujetos en proceso de aprendizaje (ver Figura 13).

La intervención de los observadores en la charla técnica, en tanto pares-evaluadores, se ordenó según la temática o categoría de intervención, así:

- Observaciones desde lo conceptual: aquellas que se relacionaron con la presencia o ausencia de un concepto y que afectaron positiva o negativamente el desarrollo del trabajo. Por ejemplo: la crítica sobre la ausencia de control estadístico o sobre el agotamiento de inventarios de materia prima que generaron paros en la línea; también la falta de suministro de materias primas a la línea de producción.
- Observaciones desde lo procedimental: aquellas que destacaron o llamaron la atención sobre las actuaciones y el comportamiento del grupo de práctica. Por

ejemplo, al tiempo que destacaron la labor de la patinadora, cuestionaron la desidia de las operarias y su falta de reacción frente a los problemas; además apuntaron que un compañero no hubiese reaccionado y que permaneciera pasivo frente a un problema de trabajo; también destacaron la labor de la líder cuando decidió arriesgar en la búsqueda de soluciones a las dificultades, y tomó una decisión no contemplada en el plan inicial.

- Observaciones desde lo contingente: aquellas que trataron sobre situaciones espontáneas que entorpecieron el desarrollo del trabajo. Por ejemplo, que la banda transportadora no hubiese funcionado o los errores de conteo de fichas (materia prima).
- Observaciones desde la externalidad: aquellas situaciones externas al grupo que condicionaron, alteraron o condujeron a reflexionar sobre lo observado. Por ejemplo, las frecuentes intervenciones (preguntas) del docente, orientadas a reforzar conceptos, destacar actuaciones o llamar la atención sobre la presencia o ausencia de conceptos.

En términos generales, las observaciones se enfocaron en señalar situaciones de falta de aplicación de conceptos, falta de atención o diligencia hacia el trabajo o falta de trabajo en grupo. Al igual que lo observado en el grupo de práctica, los comentarios del grupo de observadores se orientaron hacia lo instrumental (predominio del hacer sobre el pensar), identificando la manifestación de las categorías uno y dos, es decir, mónada y díada. No hubo ninguna observación relativa a las posibilidades, en tanto crítica o reflexión al respecto de alguna acción ejecutada en la práctica.

Los observadores, como agentes externos, en y durante la charla técnica. Un observador, como agente externo, se caracteriza por dar su opinión desde una posición distinta al par evaluador y al sujeto de aprendizaje. Su opinión es valiosa por cuanto contribuye a la ampliación o afectación de lo analizado y expuesto durante la charla, como cuando reclaman falta de diligencia en la entrega de un pedido o el haber hecho una entrega de manera desordenada.

Los observadores, como sujetos en proceso de aprendizaje en la charla técnica. Como sujetos en proceso de aprendizaje, compararon lo visto contra lo aprendido o conocido previamente, sus observaciones y comentarios reflejaron las categorías uno y dos (conceptos/acciones), y no expresaron comentarios desde el análisis de la estrategia (gestión de ideas). Asimismo, cuestionaron la no aplicación de conceptos desde la

utilidad operativa, pero no desde la interacción en doble vía teoría-práctica; además, tampoco brindaron una reflexión fuera de lo instrumental. Una vez más, el hacer sobre el pensar prevaleció.



Figura 13. Fotografía del inicio de la charla técnica (práctica P1). Fuente: archivo de la actividad.

- *Desde el grupo de práctica en la charla técnica.* Las intervenciones del grupo de práctica estuvieron precedidas por tres aspectos: a) su propia ejecución de trabajo, b) el haber escuchado las observaciones de sus compañeros, y c) las intervenciones del docente, desde sus diferentes roles. De alguna manera, los últimos dos aspectos les aportaron elementos para su propia intervención en la charla. Al igual que en el caso de los observadores, las intervenciones se clasificaron así:
 - *Respuesta a los comentarios de los observadores.* Es un tipo de respuesta que se generó *a priori* y desde lo inmediato, es decir, que no estuvo mediada por lapso que permita una planeación detallada y procesada. La respuesta resultante es una en la que lo expresado emergió a partir del dominio, autonomía y confianza previa alcanzados en el manejo del conocimiento y la acción de quien responden. Por ejemplo, cuando la líder agradece los comentarios de sus compañeros observadores y su utilidad en el aprendizaje propio y de sus colaboradores, o la explicación detallada que hace una integrante del grupo de práctica, con el uso de conceptos técnicos, a la crítica sobre el agotamiento de inventarios de materia prima que generaron paros en la línea.

- *Su propio análisis de resultados.* Al igual que en el tipo de intervención anterior, se dio un análisis desde la espontaneidad de las circunstancias propias de la dinámica de la charla. La intervención reflejó una representación consciente del conocimiento, sea cual fuere el nivel de dominio del mismo o la categoría de construcción de pensamiento hallada en las respuestas al cuestionario OC1. Por ejemplo, el momento en el que informaron sobre las unidades que les pidieron, las que entregaron y los indicadores de calidad, explicando el porqué de los defectos, la eficiencia y la correspondiente comparación contra los resultados obtenidos por el docente, o la explicación de la líder sobre la causa de los bajos resultados como consecuencia de no haber sostenido los inventarios, o el deficiente registro estadístico que los llevó a no tener la visión adecuada del comportamiento del proceso.
- *Respuesta y análisis de comentarios del docente.* El docente fue participando durante la charla y las intervenciones de cada grupo de trabajo, ya para preguntar sobre aspectos propios de la práctica, ya para realizar aclaraciones, ya para reforzar algún concepto. De esta manera, el grupo fue respondiendo desde la espontaneidad de las circunstancias propias de la dinámica de la charla, sin una preparación previa para la respuesta. Las preguntas y comentarios del docente no fueron anunciadas, y surgieron gracias a lo que se generó dentro de la práctica. El docente, atento al desarrollo de la charla y en la medida de las circunstancias, intervino desde sus propios preconceitos. La intervención del docente y las respuestas de los alumnos le dieron a la charla un ambiente triádico. Por ejemplo, cuando el docente pregunta por el porcentaje de unidades reprocesadas y por los efectos en los resultados, la respuesta que recibe de la líder es que no pudo exponer la respuesta, pues no recogieron buenos datos, y que además, lo hicieron de manera manual; por lo tanto, no hicieron cálculos. Es un claro reconocimiento de aplicación inadecuada de conceptos.
- *Desde el docente en la charla técnica:* Finalmente, cuando el docente cierra, tiene para sí lo expuesto por las dos partes y agrega sus propias observaciones. Con estos insumos confeccionó una mezcla de análisis y uso de conceptos y términos, que para el momento ya eran familiares para el grupo. Fue un intento por generar conexión y relacionamiento de conocimiento y darle un tratamiento reflexivo. Por ejemplo, cuando el docente destaca que detrás de la lectura de los datos estadísticos debió estar la estrategia de gestión planeada, o cuando hace referencia a una decisión tomada en medio de la práctica, en un intento por superar una problemática que se les presentó, demostrando

que no se aferraron al plan inicial, que hicieron un cambio y que arriesgaron con otra posibilidad. La comparación de los resultados del docente contra los del grupo de práctica fue el momento propicio para destacar la correlación entre esos resultados (así se hubiesen calculado por métodos distintos) y para evidenciar que los pocos resultados positivos se debieron, en buena medida, más a la eficiencia del plan que a la eficacia de la gestión del proceso de producción.

Este es el momento en el que el docente hizo tres cosas: a) cerró la charla con un análisis integrador desde lo teórico y lo práctico: comienzo de la práctica, lo ejecutado durante la misma y el análisis en la charla técnica, b) es un puente de conexión entre los ejecutores y observadores, al relacionar y mediar en los debates o discusiones que se suscitaron; es alguien que iba y venía, en un continuo relacionamiento de conexiones. Con ello se pudo provocar una representación colectiva del conocimiento, construida desde las intervenciones dialógicas de los mismos alumnos, y c) el docente fue un moderador no protagónico, pues no ofició como direccionador o autoridad poseedora del saber; fue más un facilitador que se desempeñó dentro de múltiples posibilidades, pues fungió como docente y moderador-facilitador, fue también sujeto de aprendizaje, ejecutor de su propia práctica. A partir de allí, provocó su propia **emergencia y la colocó a disposición de los alumnos.**

Análisis del informe escrito de la primera práctica, a manera de complemento

El informe escrito fue una acción pensada y planeada, no espontánea, hubo oportunidad de reflexionar y de decidir cada texto escrito, por lo tanto, se esperó encontrar la diferencia entre la expresión espontánea, y la manera como se expresaron y analizaron, los alumnos, en el informe escrito presentado sobre la misma práctica. En el informe se captó lo siguiente:

- Dieron cuenta de lo actuado en la práctica, los datos los colocaron en un orden, fueron desde mencionar las instrucciones iniciales orientadas por el docente, hasta referir los datos y situaciones generadas durante el desarrollo de la práctica. Siguieron la instrucción de cómo presentar el informe, dada previamente por el docente.
- Describieron cada acción planeada, las funciones asignadas a cada integrante del grupo de trabajo, el diseño del producto, del proceso y de los indicadores de seguimiento que usaron para controlar y medir el trabajo que ejecutaron.

- Analizaron los resultados desde dos aspectos:
 - Analizaron los resultados logrados a partir de lo planeado, dando cuenta de las situaciones que se les presentaron, tanto positivas como inesperadas o imprevistas, y de cómo asumieron cada situación, y el efecto que tuvieron, las situaciones, en el comportamiento de la ejecución de la práctica y en los resultados.
 - A medida que avanzaban en el análisis de los resultados, se hizo uso, para apoyar las explicaciones, de conceptos o mención de conceptos, como almacén, control de calidad, supervisión, inventarios, gerencia, indicadores, eficiencia, eficacia, con lo que dan cuenta no sólo del uso del concepto, también del grado de apropiación del mismo.
- El informe se constituyó en un complemento que reforzó la ejecución de la práctica, puesto que permitió el análisis bajo condiciones de espacio, tiempo y lugar controlables, lo que a la vez posibilitó la emergencia de ideas que, bajo las condiciones de la práctica, no emergen fácilmente.
- El informe como evidencia de lo actuado y resultados de la primera práctica, fue una manifestación de las categorías de pensamiento mónada y díada, con prevalencia de la díada. Lo que significó que no se percibiera la expresión de pensamiento compleja, orientada a posibilidades, sino que se expresaron en formato descriptivo, se notó que siguieron instrucciones, captaron situaciones que les generaron dificultades, y realizaron algún nivel de intervención o reacción ante éstas.
- Sobre lo anterior vale decir que el análisis no estuvo en las situaciones instrumentales o en el seguimiento de instrucciones, si no en la manera como reaccionaron y en las explicaciones dadas, lo que pasó por una interpretación del evento y el emprendimiento de una acción para superar un problema o dificultad o imprevisto presentado, lo que evidenció un pensamiento diádico. Como cuando se dio el cambio de las funciones iniciales asignadas a una operaria, ante una situación contraria a lo planeado, que modificó la acción, pero con orientación al objetivo de la práctica, es decir el propósito como principio rector.
- Lo instrumental, lo operativo, como manera de responder ante situaciones, no fue contradictorio con la acción de pensar o de reflexionar, el problema hubiera sido que prevaleciera lo instrumental en el abordaje de la conexión entre teoría y práctica.
- En la presentación de la práctica informaron que, entre lo planeado, estaba el llevar el registro de datos estadísticos, como una manera, no sólo de cumplir un requisito de

práctica, sino también como un mecanismo de control importante para evaluar el comportamiento del proceso, muy a pesar de lo anterior no recogieron de forma adecuada las estadísticas, hasta el punto que lo registrado no les sirvió para evaluar y tomar decisiones. De lo anterior se puede decir que se tipificó una desconexión entre lo pensado y la acción, que da cuenta, posiblemente de la necesidad de un mayor trabajo de interacción teoría con práctica.

- Se destacó el acto comunicativo, en el abordaje de las situaciones espontáneas, y en la toma de decisiones bajo condiciones reales.

Síntesis de la observación

El análisis de la primera práctica partió de la idea de observar las formas de responder, cómo pensaban los estudiantes y cómo realizaban las conexiones entre lo pensado y la acción, es decir entre la teoría y la práctica, y adicionalmente las formas de conectar las prácticas con lo que se respondió y se encuentra, en cuanto a las tres categorías o formas de pensar halladas en las respuestas al cuestionario OC1.

Análisis que, de acuerdo a lo encontrado, fue posible abordarlo desde tres aspectos relacionados: con la construcción y estructuración de pensamiento, con el manejo de conceptos, lo aprendido, el cómo aprenden, y aspectos que se refieren a la autonomía, confianza, frente al conocimiento adquirido, el cómo creen:

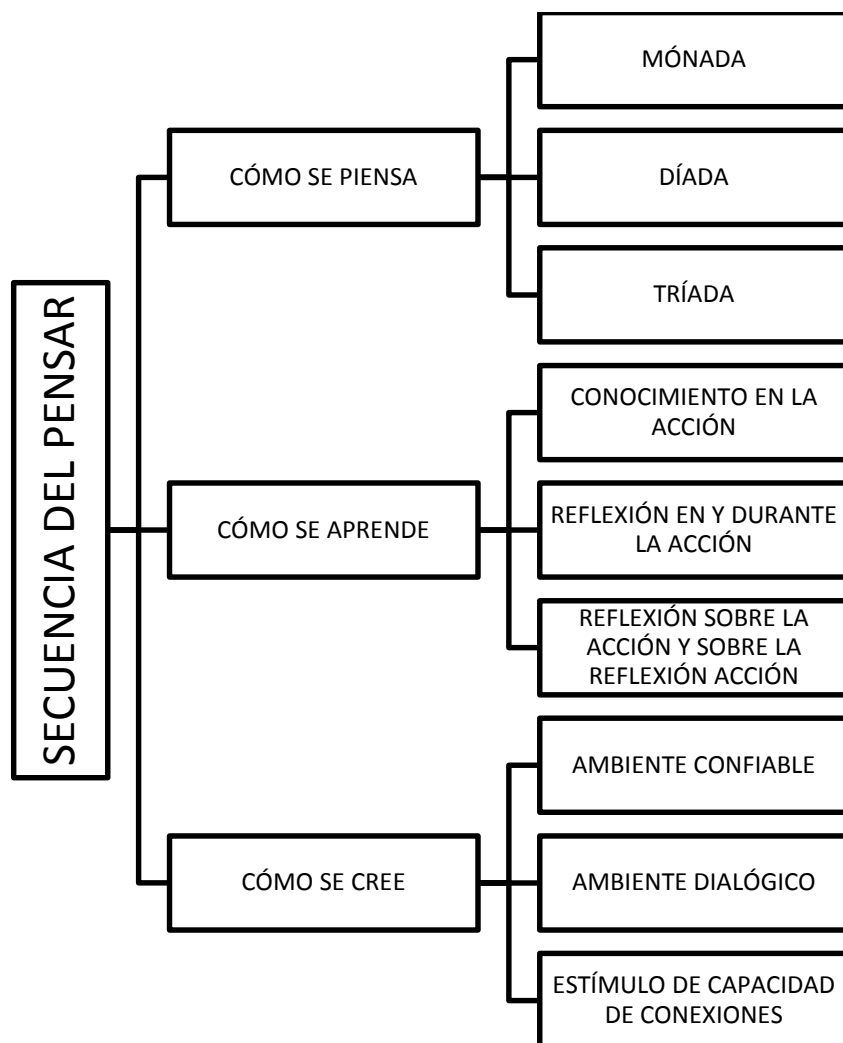


Figura 14. Diagrama de la secuencia del pensar. Fuente: elaboración propia.

En atención a lo anterior, es necesario destacar, que adicional a las tres categorías de pensamiento, halladas en el análisis de lo observado en la aplicación del cuestionario (conceptual/instrumental/combinación), se configuró otro hallazgo, como son los tres aspectos mencionados, *la secuencia del pensar*, desde donde se expone la síntesis de observación a continuación.

5.1.2. Aspectos relacionados con la construcción y estructuración de pensamiento: el cómo piensan

En la práctica intervienen tres actores (ver Figura 8): Alumnos que ejecutan o realizan la práctica, alumnos que actúan como observadores, y el docente; de cada uno fue posible analizar lo siguiente:

En los alumnos que ejecutan la práctica se observó que elaboraron conexiones entre lo pensado y la acción desde lo instrumental, manifestación diádica, siguen instrucciones, en ellos prevalece el hacer sobre el pensar, lo que se evidencia en su propio análisis de resultados, hay una representación consciente del conocimiento, pero no hay un intento de reflexión, no arriesgan.

Los observadores, como pares evaluadores y sujetos de aprendizaje, enfocaron sus críticas en señalar o destacar lo instrumental, no hay observaciones que hagan referencia a las posibilidades como crítica, no se percibe un intento de propuesta o de otras formas creativas de abordar el ejercicio. Los observadores, como sujetos de aprendizaje, no arriesgaron una reflexión fuera de lo instrumental, prevaleció el hacer sobre el pensar, cuando lo esperado era que dieran cuenta de su capacidad para potencializar su construcción de pensamiento.

El docente intenta generar conexión y relacionamiento de conocimiento y darle tratamiento reflexivo, fue un puente, a lo largo de la práctica, desde la presentación, la ejecución, hasta la charla técnica, con lo que provocó acciones de pensamiento.

Finalmente, y a manera de aporte de la práctica, *emergieron* dos nuevas categorías: una fue la de respuesta colectiva de sub-grupo, y otra, la categoría de respuesta colectiva de grupo general, configurándose, según Peirce, junto con las tres categorías ya estudiadas, una tétrada.

5.1.3. Aspectos relacionados con el manejo de conceptos, lo aprendido: el cómo aprenden

En los estudiantes que ejecutaron la práctica se evidenció lo apropiado o lo conocido, en momentos en que se presentaron situaciones espontáneas y en la reacción a los equívocos o ausencias en la aplicación de conceptos, o cuando respondieron a las preguntas o comentarios de los observadores o del docente. Aprendieron relacionando la teoría con la práctica, para el

caso de la práctica lo hicieron desde la comprobación, enfocados en el producto, sin relacionamiento con el proceso de producción o con el sistema amplio de posibilidades de trabajo.

Los observadores como sujetos de aprendizaje, llevaron a cabo un segundo tipo de práctica, no estaban en posición de ejecutores, pero sí de quienes reflexionan lo observado, en lo que Shön (1987) llama reflexión en la acción, lo hacen desde lo instrumental, prevalece el hacer sobre el pensar, es de destacar que fueron observaciones espontáneas, no preparadas, lo que da cuenta de una manifestación consciente del conocimiento, que pudo contribuir a la apropiación significativa del saber expuesto.

Durante la ejecución de la práctica el docente desempeñó el rol de “cliente”, con actuaciones propias del mercado de bienes o servicios, se colocó en la posición de representante de lo real, con lo que puede estar contribuyendo a una percepción diferente del conocimiento y del valor del mismo, es decir colocó ante los alumnos otra manera de abordar el saber. Como docente, y en un intento por generar conexión y relacionamiento de conocimiento y darle un tratamiento reflexivo, analizó los datos estadísticos contruidos por los alumnos ejecutores, y la correlación entre los mismos y su utilidad en la toma de las decisiones, con el fin de reforzar el valor del saber puesto durante la práctica. Finalmente se colocó en posición de sujeto de aprendizaje, pues también aprendió, lo hizo dentro del aula y en presencia de los alumnos, para sustentar el análisis.

5.1.4. Aspectos que se refieren a la autonomía y confianza frente al conocimiento adquirido: el cómo creen

En los alumnos que ejecutaron la práctica, responden y accionan desde la díada, se percibió que se manifestaron desde lo instrumental, respondieron a lo instruido en la guía.

Los observadores como pares evaluadores y sujetos de aprendizaje potenciaron su capacidad de juicio, establecieron conexiones, las expresaron y sustentaron, en un ir y venir triádico, pues a lo largo de la práctica, desempeñaron los roles principales de observadores y ejecutores, en un ejercicio en el que, en un momento fueron críticos y en otro, sujetos de crítica, con lo que contribuyeron a la generación de autonomía y confianza frente al conocimiento adquirido. Aun así, sus juicios estuvieron sujetos a la observación de la aplicación o no de un concepto, o a la comprobación del mismo, no interpelaron desde las posibilidades.

El docente en el desempeño de los diferentes roles que asumió (docente, cliente, par evaluador, sujeto de aprendizaje, puente moderador-facilitador), dio confianza y autonomía, cuando circulaba entre los diferentes roles, y lo hizo en el escenario de clase, estableciendo conexiones y relacionamiento del conocimiento dando un tratamiento reflexivo al mismo. Esto lo hizo desde lo aportado por los alumnos, es decir integró las expresiones de ellos y éstos a la vez se vieron reflejados y representados en las observaciones del docente, lo que sirvió de base al docente para su construcción de análisis, que todos finalmente resultaron integrados en un solo cuerpo de discurso, el que a su vez, fue mediado por la teoría o por conceptos usados en la práctica, con lo que se evidenció conexión y sentido entre lo teórico y lo práctico.

En general, la conexión entre lo encontrado en las respuestas al cuestionario OC1, las tres categorías de pensamiento halladas, y lo observado en la práctica P1, se evidenció en lo siguiente:

- Cuando los estudiantes respondieron el cuestionario, desde donde emergieron las tres categorías de respuesta que se vienen referenciando, lo hicieron bajo un ambiente sosegado, con disposición de tiempo para responder, sin presión ni agentes externos afectando el proceso de respuesta. Los estudiantes tenían el control total de la respuesta. Respondieron desde lo individual, emergiendo en ellos una representación consciente y pensada del conocimiento, pero no necesariamente vivenciado experiencial, lo hicieron desde sus creencias, las mismas que posiblemente han construido en un proceso de formación instrumental. Construcción de creencias e ideas, que puede estar mediada por lo que Dewey (2007) llama «El largo proceso de la construcción de las creencias a partir de la práctica de la ciencia exacta, lo que hoy debemos reconsiderar es precisamente esto, en el entendido de pensar en la construcción de las ideas» (p.38), lo que puede significar que no necesariamente es una apropiación del conocimiento desde lo reflexivo y triádico.
- Lo observado en la práctica, la respuesta, la acción, la manifestación de cómo piensan, lo que emerge en el desarrollo de la misma, fue producto, en buena medida, de las circunstancias la dinámica y el acontecer, que fueron las que generaron el ambiente de respuesta, distinto al del proceso de respuesta del cuestionario (OC1), pues la práctica se desarrolló en un ambiente que provocó la emergencia de lo espontáneo, que puso en evidencia el conocimiento realmente apropiado, que reflejó la representación a priori del saber, su uso y sentido, sea cual sea la categoría de pensamiento en la que se ubique el practicante.

- Independiente de las categorías de pensamiento individual, surgieron dos categorías de pensamiento adicionales en el grupo, una desde el colectivo de práctica, la que manifestaron desde la interacción del sub-grupo de práctica entre sí, y la otra categoría desde el colectivo ampliado, todo el grupo, cuando todos participaron de los diferentes roles, ejecutores, observadores y docente, cuando hubo diálogo, y hubo intercambio (Figura 15).

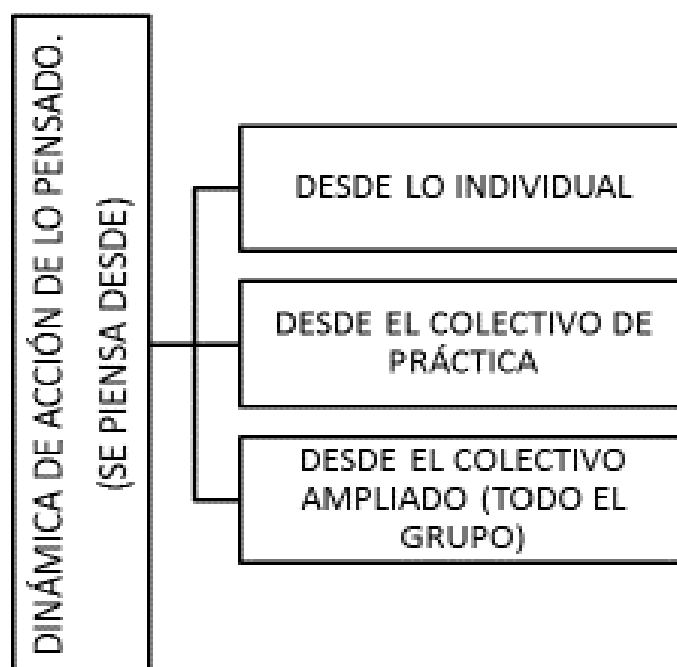


Figura 15. Diagrama de la dinámica de acción de lo pensado: otras categorías de pensamiento. Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a lo anterior, ya referenciando la Figura 7, donde se ilustran los porcentajes de participación de cada categoría de pensamiento, dentro del universo de respuestas, y las combinaciones que se dan, en el entendido de que no toda categoría se manifiesta de manera única en un estudiante, sino que lo que se refleja es una combinación de categorías en la mente de un mismo estudiante, fue posible pensar que en la práctica, y a partir de la emergencia de las categorías de respuesta colectivas, lo individual *tributa* a lo colectivo, y lo colectivo le retorna conocimiento ampliado y enriquecido al individuo, así en un sin fin. Combinación que se da en el individuo y trasfiere al colectivo, en términos de Restrepo (2010):

La combinación como característica de las relaciones plurales nos sitúa en la perspectiva de un tercer elemento que es mediador y abre la posibilidad a otras relaciones que se van componiendo. La combinación implica construcción, lo que pone de relieve la multiplicidad y la pluralidad de relaciones (p. 15).

- Los estudiantes terminaron en un ir y venir desempeñando todos los roles (Figura 8): ejecutores, observadores, pares, sujetos de aprendizaje, tributando al colectivo y el colectivo retornándole a cada uno, en una dinámica donde cada individuo es observado por los otros y él a la vez los observa a todos. Cada uno se expresó desde su propia categoría de pensamiento y de ir y venir, tomando lo que sus pares colocan ante sí, lo hace de manera autónoma y en lo posible modificaron sus percepciones, ya no desde la orientación del docente, sino desde la orientación de sus pares, que se expresaron en su mismo lenguaje.

Como conclusiones de lo observado en la primera práctica

- El cómo se piensa se manifiesta desde las tres categorías de pensamiento observadas en las respuestas al cuestionario, a las que se suman las dos categorías colectivas observadas en la práctica, lo que para Restrepo (2010) y en términos de Peirce, y partiendo de la Lógica de Relaciones, define como relaciones del tipo mónada, díada y tríada para explicar la lógica triádica del ser: «La mónada, entonces, supone la no-relatividad, la díada corresponde al modo de relaciones duales y la tríada es paradigma de relaciones plurales» (p. 13), donde las colectivas, aun siendo la representación de pensamiento de grupo, no se sustraen o no dejan de representar a ninguna de las tres categorías iniciales.
- El cómo se aprende se manifiesta desde las tres fases de Shön (1987): «Conocimiento en la acción, Reflexión en y durante la acción y Reflexión sobre la acción y sobre la reflexión acción» (p. 35). Conocimiento en la acción que se evidencia, por ejemplo, cuando se diseñó la práctica y se usó conocimiento previo, que luego se describió o explícito en la presentación de la práctica. Reflexión en y durante la acción, como cuando se ajusta lo planeado, durante la práctica, a partir de las circunstancias y el acontecer de la misma, para replantear estrategias. Reflexión sobre la acción y sobre la reflexión acción, la que se genera, en especial en la charla técnica, en la que todos los actores de la práctica intervienen, critican, provocan respuestas, analizan, y luego, a partir de lo expuesto por todos, se replantean acciones y decisiones, en un proceso de enriquecimiento o modificación de lo pensado.
- El cómo se genera autonomía y confianza frente al conocimiento, el cómo se cree, lo que permite apropiarse el conocimiento y emplearlo para interpretar el fenómeno de la

realidad y resignificarlo. En el caso de la práctica se hace evidente cuando se reflexiona, se critica, se replantean estrategias, y se arriesgan propuestas o posibilidades de abordaje y uso del conocimiento, cuando los alumnos intentan actuar autónomamente en el uso del conocimiento, cuando se genera autoaprendizaje, en fin, cuando cada uno y el colectivo se expresan desde sí mismos, sin temor, sin la dependencia del docente.

El colectivo retroalimenta al colectivo en un proceso de orientado a posibilidades, lo observable o tangible es dinámico y divergente, tanto en el individuo como en el colectivo. Lo que se percibe en la realidad concreta es un cuerpo de categorías de pensar y de conocimiento alrededor de los cuales el individuo y el colectivo, construyen su propia posición frente al conocimiento o saber orientado por las metodologías y pedagogías. Conocimiento y ser, ser en sus particularidades y posibilidades.

En atención a lo anterior, es posible decir que en la medida en que el ser se reinventa a sí mismo, reinventa su realidad, modifica sus acciones y modifica su entorno, precisamente para ajustarlo a su propia reinvención. Cuando modificamos nuestras maneras de pensar, modificamos nuestra percepción de realidad, modificamos nuestras maneras de actuar.

Lo que se gestó con la práctica, fue una forma distinta de llevar a los alumnos a pensar distinto; diferente es la forma de establecer las conexiones y relaciones entre las partes, finalmente fue la posibilidad convertirla en realidad, a pesar de que puedan existir muchas posibilidades, a partir de lo cual se reinicia el ciclo de una nueva forma distinta.

5.1.5. *Análisis de lo observado en la práctica P3*

La práctica (P3)⁴⁹ trata de la simulación en aula de un proceso de producción de cinco productos, en el que entraron en juego elementos propios del trabajo en una de planta de producción. Por ello, se efectuó el diseño del producto, el proceso, se asignaron roles o funciones a los integrantes del grupo de práctica, se nombró un líder, se definieron indicadores de control del proceso. En concreto, se aplicó la misma dinámica de la práctica uno (P1).

Los resultados de este ejercicio, los de la práctica 3, se describen a continuación desde la diferencia con respecto a la práctica 1, de allí que no se exponga con el mismo despliegue de formas de explicar los datos y de organizar el texto.

⁴⁹ El Apéndice 13 recoge el análisis completo de la práctica P3.

5.1.5.1. Lo que se observó en la presentación de la práctica

Es el momento en que el subgrupo de práctica encargado de ejecutar la misma, expone ante sus compañeros lo planeado, atendiendo la guía del docente, pero con la autonomía sobre el diseño de los cinco productos, asignación de funciones, de estrategia de trabajo e indicadores.

En la presentación, al igual que en la primera práctica, el docente dio apertura a la presentación de la práctica, enfatizando en la importancia del pensar, la reflexión, sobre el hacer, así mismo llamó la atención a los observadores, en el sentido de afinar en sus juicios y valoraciones sobre lo observado, que dejaran sentir el efecto de la experiencia ganada.

- En la explicación de la líder, se observó una distribución de los recursos o elementos de trabajo en función del trabajo, como también, y según la líder desde la comunicación y la gestión de las ideas. Se observa más orden, con respecto a lo presentado en la primera práctica.
- En la presentación de los integrantes del grupo, se destacó el nivel de contacto que cada uno tuvo con los demás integrantes, como una manera de destacar *la comunicación*, como eje articulador, es decir, generador de conexión y de relaciones.
- A la hora de explicar lo preparado, la líder, hizo referencia a la relación entre el diseño del producto y la conformación de los inventarios de materia prima, en una clara *relación de conceptos con un propósito*.
- La líder durante la presentación sostuvo en sus manos el documento donde tenía registro de lo preparado.
- Se observó un mayor orden en la organización de los recursos, en función del trabajo, el ambiente y la comunicación.
- Al explicar los indicadores lo hicieron desde la díada, pero de manera más amplia que como lo expusieron en la primera práctica, cada indicador se explicó desde el para qué lo van a usar.
- Finalmente, el docente pregunta al grupo de observadores sobre si hay inquietudes, a lo que responden que no, que todo les quedó claro.
- En la pregunta del docente sub-yace la intención de invitar a la reflexión y a la atención sobre lo que se iba a observar, intención que ya se había manifestado de manera más explícita en la primera práctica, es decir en esta práctica no la refuerza.

5.1.5.2. Lo que se observó en la ejecución de la práctica P3

- En los alumnos, en sus roles de ejecutores y observadores, y en el docente, se percibe, que tan importante como su propia acción hacia el trabajo, es su papel de conectores de ideas, constructores y representantes de ideas.
- A través del ejercicio de las prácticas, adquiere valor importante y de sentido la relación entre conocimiento teórico y conocimiento práctico como potencializador de posibilidades, vista la relación desde lo interdependiente, esto dentro del marco de la capacidad de acción. También, es importante destacar la relación entre lo dialógico (triádico) y lo reflexivo, dentro del marco de la capacidad del lenguaje y la comunicación.
- Desde el punto de vista reflexivo, pasan de una reflexión en la acción, desde lo instrumental, a una reflexión desde la comunicación y la gestión de las ideas.
- Se observa que transitan desde una manera de responder y accionar basada en las categorías mónada o díada, lo instrumental, o lo establecido en una guía, a manifestar capacidad de reacción desde las posibilidades, con argumentos elaborados desde la tríada.
- Para explicar las variaciones en la ejecución de la práctica, se apoyan en la experiencia anterior, analizando sus errores y las críticas de los observadores, con lo que se manifiesta una acción mejoradora, también se puede estar tipificando un incremento en la autonomía y confianza frente al conocimiento.
- En el ir y venir triádico, y en cuanto a las observaciones que se hacen, pasan, los alumnos todos, de analizar desde la comprobación o no de un concepto, a analizar desde las posibilidades, es decir van hacia la interpretación del fenómeno observado, el trabajo, desde una categoría de pensamiento de orden superior, triádico.

5.1.5.3. Lo que se observó en la charla técnica de la práctica P3

A diferencia de las observaciones que se presentaron en la charla técnica de la primera práctica, aquí la observación no fue de forma, el orden en la entrega de un pedido, aquí cuestionaron la no correlación entre conceptos, más concretamente entre la acción observada, la gestión de inventarios, y un concepto de demanda, pues a juicio de los observadores el manejo fue equivocado; aquí hubo un análisis más elaborado, más complejo, hay una observación atenta a lo fundamental, lo pensado y la base teórica.

Como sujetos en proceso de aprendizaje, se percibió la diferencia con respecto a la práctica anterior, sus observaciones fueron más elaboradas (como cuando un observador destacó que la líder tuvo muy *buena comunicación* con el grupo en general, lo que pudo significar una ayuda para que el trabajo fluyera de mejor manera).

A diferencia de la práctica anterior, aquí los observadores colocaron su atención en aspectos de valor más elevado, para el caso la comunicación, al considerar que la misma contribuyó a que el trabajo fuese mejor, con lo que se deslindan de lo instrumental, de las formas del trabajo, y analizan desde aspectos de categoría de pensamiento triádico, es decir, asumen *la comunicación* como elemento de conexión y de relacionamiento, sin la cual el trabajo no hubiese podido ser mejor.

Todas las intervenciones del grupo de práctica, evidenciaron que no sólo se modificó y elevó la categoría de pensamiento, con respecto a la práctica anterior, sino que también varió su expresión de aprendizaje y autonomía frente al mismo, pues ahora hacían referencia a que se apoyaron en resultados anteriores para lograr un mejor resultado, lo que evidenció nivel de reflexión y de intención autónoma frente al manejo del conocimiento, pues no lo hicieron a partir de una observación o instrucción del docente o de apoyo directo en teoría o autor alguno.

Se evidenció el uso del conocimiento para alcanzar o realizar una acción, evidenciar una idea, planear, lo que puso de presente *el pensar sobre el hacer*, y especialmente se apoyaron en la comunicación como elemento para la conexión de las ideas y como factor clave en el desarrollo del trabajo, dejando de lado, para esta práctica explicación desde el hacer o lo instrumental.

El grupo enfatizó en el papel determinante de la comunicación y la gestión de las ideas, como cuando pasan de representar un concepto, para el caso sobre distribución en planta, desde una categoría mónada (orientada al producto), a una diádica (orientada al trabajo), y finalmente a una triádica (orientada hacia la comunicación y la gestión de las ideas) (ver figura 16), en el logro de los resultados de la práctica, lo hicieron no sólo desde un lenguaje elaborado, complejo, también desde una perspectiva frente a la práctica diferente, pues no usaron para sus explicaciones lenguaje en tono instrumental, o desde el hacer, lo hicieron desde la categoría de pensamiento triádico.

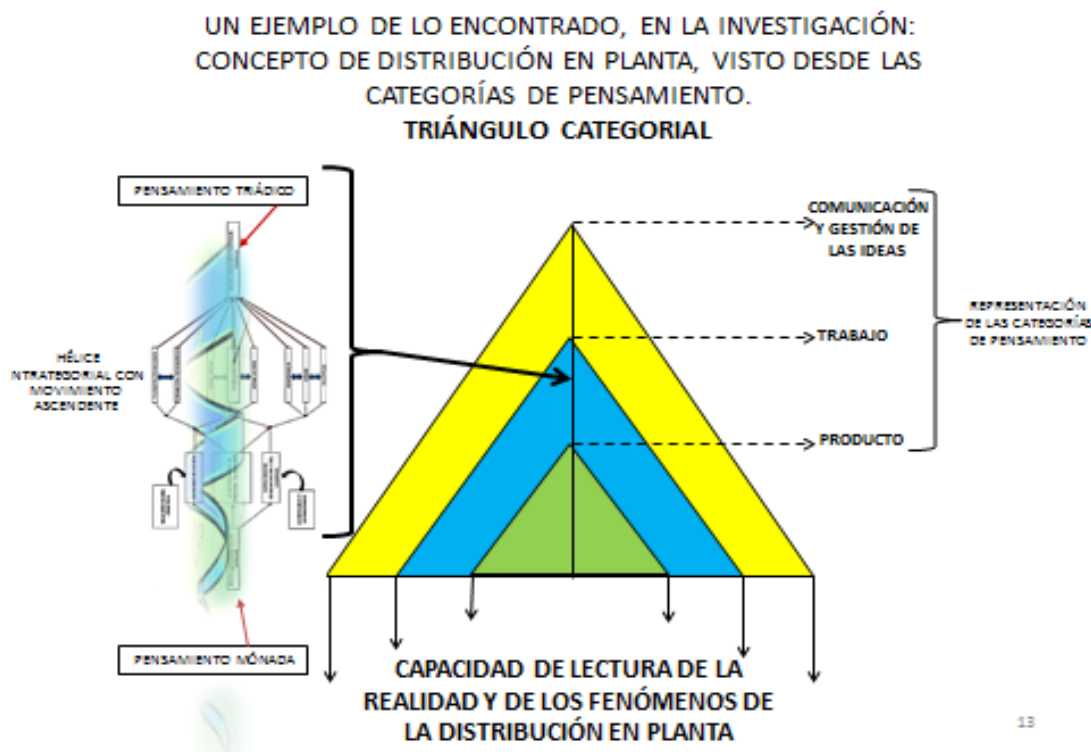


Figura 16. Diagrama del triángulo categorial. Categorías de construcción de pensamiento en la práctica.
Fuente: elaboración propia.

El docente, al finalizar, enfatizó, para el caso de quienes desempeñan la labor de jefes de proceso o líderes dentro de las prácticas, que su papel, más que de coordinadores de trabajo o funciones, es el de conectores de ideas a lo largo del proceso, que su papel es de ser comunicadores, esto permite que las acciones se ejecuten. En la medida en que estén precedidas de ideas adecuadas, pueden tener mayores probabilidades de logro positivo, por la comprensión del sentido de la práctica y sus efectos sobre el aprendizaje.

Análisis del informe escrito de la práctica P3, a manera de complemento

Al igual que en la práctica 1, el análisis del informe escrito arrojó lo siguiente:

- En el informe, se invirtió lo manifestado en la primera práctica, ahora prevaleció, en sus interpretaciones, el pensar sobre el hacer, como una manera de encontrar lo distinto que llevó a soluciones o respuestas nuevas, no necesariamente tomadas desde lo ya desarrollado o existente.

- Arriesgaron reflexión cuando dicen: *«a medida que aumentaba la dificultad del trabajo a realizar, la probabilidad de que existan tiempos mal utilizados disminuye»*, esto debido a que, con el tiempo y la experiencia ganada, ahora logran interpretar de manera distinta el fenómeno del trabajo.
- Como se refirió en el análisis de la práctica, y sobre lo actuado por el grupo de práctica, en el informe dan cuenta igualmente de la forma como usaron el concepto de distribución en planta, *«de tal forma que se permitiera el flujo de comunicación entre los operarios en sus respectivos puestos de trabajo, facilitando así la toma de decisiones»*, para el caso le dieron prevalencia al valor de la comunicación en la toma de decisiones»⁵⁰, (ver figura 16) y como factor determinante en el logro del resultado, dentro del contexto del trabajo, antes que al producto. La comunicación como la que contribuye a la conexión entre personas y sus ideas.
- Elaboraron un trabajo reflexivo, a partir de modificar el planeamiento de acciones, apoyados en la comparación con resultados de prácticas anteriores, es decir sistematizan conocimiento, lo evalúan, comparan y construyen procesos de acción diferentes y en positivo. Cuando explican las razones de las variaciones están reflexionando, y cuando explican cómo lo lograron dan cuenta de acción pensada.
- Destacaron, en el informe, la actitud individual y de grupo, fue un conector, un puente que contribuyó a las relaciones, al flujo del trabajo y lo colectivo, y por lo tanto a la comunicación. En especial destacan que usaron su capacidad de relacionarse como grupo, como mecanismo de defensa ante las presiones externas, tanto de los observadores como del docente.
- Enfatizaron la importancia de cada integrante del grupo de práctica, pues tributaron al colectivo en función de los propósitos: *«todos tomaron una actitud de líder asumiendo autonomía en las funciones a realizar, todos tenían conocimiento previo de todas las labores a llevar a cabo, por ende, se contribuyó a efectuar un trabajo sólido, todos utilizaron la comunicación como camino a la integración de las partes»*⁵¹, lo anterior evidencia actitud colectiva, pensamiento colectivo.
- De la práctica, la valoran como forma de aprendizaje y de llegar a ser, en especial de llegar a ser expertos: *«En cuanto a la toma de decisiones efectuarlas es una tarea difícil, ya que la mayoría significan correr riesgos, y correr esos riesgos puede significar fallas o dar con algo mejor, proponer que las personas deben ser arriesgadas, flexibles y no*

⁵⁰ Cursiva de texto tomado de un informe de práctica de los alumnos del curso de Operaciones II, del primer semestre de 2016.

⁵¹ Cursiva de texto tomado de un informe de práctica de los alumnos del curso de Operaciones II, del primer semestre de 2016.

temer al cambio es algo increíble, y es la práctica lo que nos hace expertos». Es la interacción entre conocimiento teórico y práctico, es el ejercicio de ir una y otra vez, entre estos dos conocimientos, mediados por lo trídico y lo reflexivo, lo que hace que más que potencializar capacidad de pensar, o la capacidad de aprender, un elemento importante es la autonomía y la confianza, el dominio, que se gana en la apropiación del saber lo que hace que el alumno se arriesgue, explore, se lance hacia adelante.

- Para finalizar, una conclusión de un grupo de alumnos ejecutores de práctica, acerca de la experiencia: *«Una propuesta sustancialmente riesgosa para los planteamientos teórico-prácticos referidos en los laboratorios de la asignatura, es confrontar la apropiación de rutinas de procesos y procedimientos con la contingencia y la creatividad»*⁵².
- El aula tradicional, es rutina, se orienta por lo general a lo magistral, o a la mera comprobación de la teoría a partir de la práctica.

Como conclusiones de lo observado en la práctica P3

En la práctica P3, se destacó porque era una práctica con cinco productos o referencias, todos diferentes, lo que implicó un mayor nivel de complejidad en la ejecución del trabajo. Lo anterior significaba que ahora debían enfrentar una mayor variedad de situaciones, que provocaban hacer uso de la capacidad de reacción frente a las dinámicas nuevas, es decir hacer uso de una capacidad de pensar el trabajo distinto, de salirse de lo establecido como rutina, aunque sin abandonar lo previo como fundamento.

Para el caso de la tercera práctica, lo apropiado incluyó un avance en la curva de la experiencia de cada integrante de cada sub-grupo y del colectivo en general, es decir no era una práctica igual a la anterior o con intención de repetir, era una práctica mediada por el tiempo, por la reflexión, el diálogo sobre la base de lo experimentado, de situaciones nuevas, *reflexión sobre la acción y sobre la reflexión acción*, un aprendizaje nuevo, un diálogo en ascenso, de observación de posibilidades nuevas o distintas y un incremento en la autonomía en el uso de lo aprendido.

Adicional, el escenario de clase no fue único, fue un multiescenario (ver Figura 17), pues en la profundización del análisis, se detectaron tres escenas: una escena de práctica en ejecución, una de práctica de observación y la escena propia del docente, es decir el aula se asumió desde tres ángulos, o posibilidades de uso para cada actor presente desde su rol, y desde el cual cada uno se conecta o relaciona con los otros, lo que configuraba la mirada del aula desde lo trídico,

⁵² Idem.

como un aspecto considerado en el diseño de la misma, pues fue posible pensar las aulas actuales en un ambiente trídico y reflexivo:

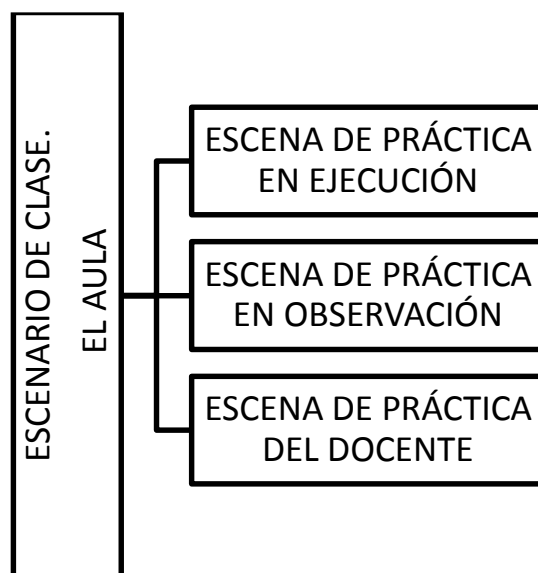


Figura 17. Diagrama del aula, en cuanto multiescenario. Fuente: elaboración propia.

A lo largo de las diferentes prácticas, se observó cómo algunos conceptos básicos del área del saber de la profesión de Tecnólogo Industrial, pasaron de un tratamiento instrumental a uno de tratamiento de función superior de pensamiento del ser humano, es el caso del concepto de distribución de planta, el que en una primera práctica se asumió como: *El ordenamiento de recursos de producción en función del logro de un producto*. En una segunda práctica como: *El ordenamiento de recursos de producción en función del trabajo* (se obtuvo el mismo resultado de la P1). Y en una tercera práctica es asumido como: *El ordenamiento de recursos de producción en función de la gestión de la comunicación y las ideas* (ver Figuras 16 y 18). En las prácticas, las oportunidades, los elementos de base fueron los mismos, pues se partió del mismo cuerpo de conocimientos, la diferencia se manifestaron en el momento en el que se expresó el propósito del concepto, *el que fue en escala ascendente*, pues pasaron de un uso referido al producto, luego al trabajo y finalmente a la gestión de la comunicación y las ideas. De lo instrumental, de uso, categorías de pensamiento mónada y díada, a las posibilidades del fenómeno observado, categoría de pensamiento tríadico. El segundo uso del concepto contenía al primero, y a la vez el tercer uso del concepto contenía al segundo y al primero, lo que evidenció una condición de con secuencialidad entre cada manifestación del concepto, y que derivó, de alguna manera, en la amplitud de lectura de posibilidades de uso del concepto, y por lo tanto de abordaje de soluciones a las problemáticas del área del conocimiento respectivo. En

términos económicos, podría denominarse un incremento en las posibilidades de desarrollo, o en términos filosóficos una complejización de pensamiento, uno de carácter más elaborado, con posibilidades de brindar interpretación ampliada del fenómeno observado. Finalmente, es posible pensar que se manifestó una resignificación del concepto.



Figura 18. Fotografía de soporte del concepto renovado de Distribución de Planta. Fuente: archivo de la actividad.

En general, en el grupo de práctica se observó, en especial, el ejercicio de la acción reflexiva que los llevó a modificar la aplicación de conceptos, y que contribuyó a mejorar resultados, circunstancia que denotó aprendizaje en progreso positivo y variación en construcción de categoría de pensamiento: de díada a tríada.

5.1.6. *Cierre comparativo de análisis de prácticas*

Así entonces, podemos resumir en un cuadro comparativo (Figura 19) los avances entre la P1 y P3:

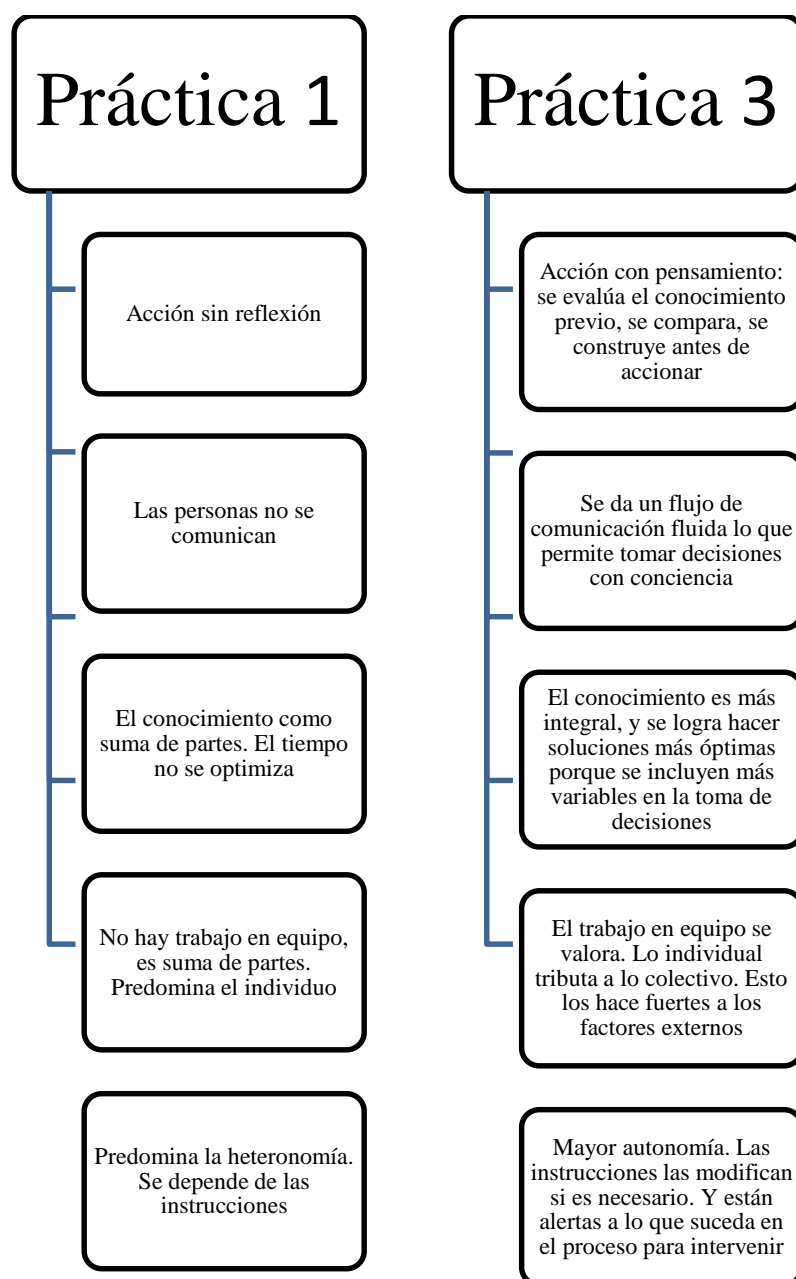


Figura 19. Diagrama de cierre comparativo del análisis de las prácticas P1 y P3. Fuente: elaboración propia.

Como se dijo al inicio, partimos de la tesis de la ruptura existente entre el pensar y el hacer, en la formación de los estudiantes de tecnología industrial de la Universidad Tecnológica, sin embargo, no teníamos claro, específicamente en que se daba dicha separación. En estos momentos, visualizamos, estos puntos: la acción sin reflexión, la falta de lenguajear, como lo dice Maturana (1989), el conocimiento acumulado, memorizado, desintegrado, falta de trabajo en equipo donde el individuo prevalece, un exceso de heteronomía, dependen de instrucciones,

pero no las modifican, cuestionan, cambian, sólo las aplican. Todos estos aspectos, llevan a que los procesos en la planta de producción no logren la optimización requerida, tampoco el mejoramiento de su desempeño, ni la creación de nuevas soluciones en dichos procesos. Pero, aún más, el proceso formativo tampoco les toca la vida.

Los elementos descritos se pudieron distinguir en el proceso de práctica reflexiva que se desarrolló para esta tesis, los cuales emergieron en el actuar mismo. Sin dicho ejercicio, hubiera sido pura especulación sostener la tesis.

Este panorama nos sitúa en la discusión que plantea Howard Gardner (2005) sobre las cinco mentes del futuro. Al respecto, dice al autor:

Las cinco mentes del futuro son: la mente disciplinada, sintética, creativa, respetuosa, ética (...) Con estas mentes, tal y como las denomino, toda persona estará en condiciones de enfrentarse a lo previsible, así como a aquello que no es posible anticiparse. Sin ellas, en cambio, quedará a merced de unas fuerzas que no entiende y que, por lo tanto, tampoco puede controlar (p. 18).

Ahora, bien, después de distinguir los elementos de la ruptura en la formación tecnológica, se continuó con el proceso de práctica reflexiva, dando oportunidad para que los estudiantes y el profesor mismo, encontraran la solución, o como se decía, proponer la sutura en este escenario.

Este segundo momento, teóricamente se basó en la cibernética de segundo orden, propuesta por Heinz von Foerster (2006); Humberto Maturana (1992); Ilya Prigogine (1997), cuyo hilo conductor, es la aceptación de la introducción del observador en su objeto de observación y la experiencia como la forma de comprender su punto ciego, por tanto, los esquemas de entendimiento con que se acerca a lo observado. A su vez, la transformación de él mismo y los otros, en el proceso. Como quedo expuesto en el análisis de las prácticas.

Así, entonces, se logró una acción con pensamiento: se evalúa el conocimiento previo, se compara, se construye antes de accionar; un flujo en la comunicación lo que permite tomar decisiones con conciencia; el conocimiento es más integral, y se logra hacer soluciones más optimas porque se incluyen más variables en la toma de decisiones. El trabajo en equipo se valora. Lo individual tributa a lo colectivo. Esto los hace fuertes a los factores externos; mayor autonomía. Las instrucciones las modifican si es necesario, y están alertas a lo que suceda en el proceso para intervenir.

Llegados a este punto, el siguiente diagrama (hélice intracategorial) procura integrar los dos momentos:

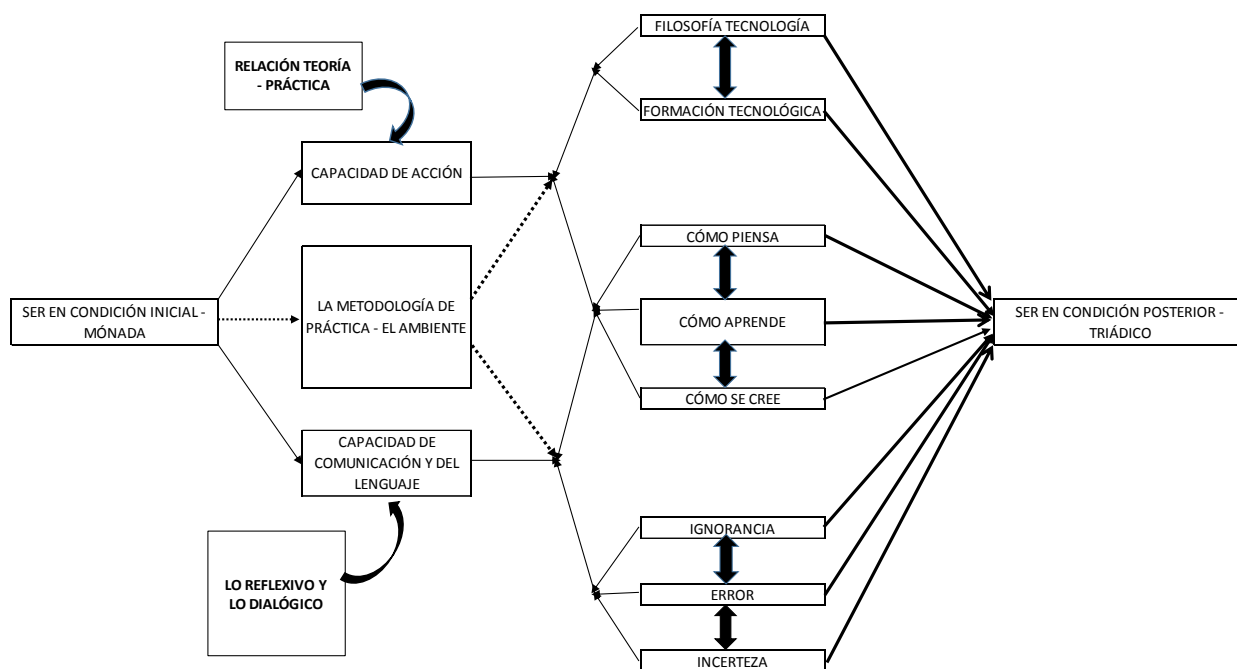


Figura 20. Diagrama de hélice intracategorial. Representación del ave Fénix. Fuente: elaboración propia.

Hélice intracategorial, que no es más que la línea o el eje que media entre las categorías del triángulo categorial (ver figura 12), la que posibilita el movimiento ascendente de las categorías, la que representa la **unión** de *la dinámica de acción con las secuencias*, que tiene en *su punto de inicio al ser*, un ser en una categoría de pensamiento, mónada, díada o tríada, una condición inicial de construcción de pensamiento, y *en el otro extremo*, más no necesariamente el final, *a un ser renovado*, en cuanto a su categoría de pensamiento, sea cual sea la categoría desde donde partió, pero al fin y al cabo renovado, con una capacidad de lectura e interpretación de los fenómenos y de la realidad ampliada a las posibilidades donde, lo que permitió o contribuyó a que los conectores antes mencionados, se fusionaran, fue una *dinámica de acción* mediada por la *metodología de práctica*, como las condiciones de contexto y de ambiente generadas para posibilitar la acción de los conectores, es decir *las suturas*.

El ser que emergió al final, es uno parecido al ave Fénix como el ser que se desvanece desde sus propias concepciones iniciales, y emerge desde sí mismo a sus ideas renovadas, como el ser que tiene capacidad de vivir y resignificarse a sí mismo, como lo planteó von Foerster (2006), con la propuesta de cibernética de segundo orden: ¿con qué distinciones, esquemas, referencias

de mundo observamos lo que observamos? Las distinciones que realizamos en los objetos de estudio son las distinciones que el sujeto mismo le introduce al objeto. Las personas tienen esquemas de pensamiento, concepciones de realidad, las cuales dirigen su forma de interpretar y actuar sobre la vida misma y la de los demás. Este es el aporte de la tesis a la relación Pensamiento Educativo y Comunicación, línea del doctorado que se cursó.

6. CAPÍTULO 6:

CONCLUSIONES

6.1. CONCLUSIONES Y APORTES

La tesis de partida fue plantear la existencia de una ruptura entre el pensar y el hacer, en la formación del tecnólogo industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira. Dicha afirmación, partió de la observación del investigador de su propio contexto, de los diagnósticos y recomendaciones de diferentes organizaciones e investigadores, como la UNESCO (1998-2009), Tunnermann, (2003); OCDE (2010), Stiglitz y Greenwald (2015); Conpes (2009); la Organización de Estados Iberoamericanos (2010); Rama (2015), Domínguez (2013), Brunner (2014) y Gómez (2005); Aldana, et al (1996); Angulo y Toro (2001); Gómez, (2005); Quintanilla (2005); Mason (2016), frente a la importancia de tener una Educación superior actualizada permanentemente; la preocupación alrededor de la falta de armonización entre los cambios actuales mundiales y la educación tradicional, la cual sigue apostando por contenidos, desconectados del contexto, y sin comprensión de los mismos; igualmente, en el caso concreto, de la formación técnica/tecnológica un predominio de lo instrumental, en detrimento de lo conceptual y la relación entre ambos.

A partir del panorama anterior, nos planteamos, entonces, la siguiente inquietud, ¿sería posible distinguir índices concretos de la ruptura que se sospechaba existía en la formación del tecnólogo industrial de la Universidad referida? Pues sólo teníamos afirmaciones generales al respecto, pero no elementos precisos. Ahora, bien, si se hallaban dichos índices, ¿qué hacer con ellos?

En este momento se debía decidir sobre el enfoque epistemológico que sustentaría la investigación. El enfoque que se decidió asumir, fue el sistémico-cibernético (segundo orden): Heinz von Foerster (2006); Gregory Bateson (1976); Maturana (1992); Ilya Prigogine (1997), cuyo hilo conductor, es la aceptación de la introducción del observador en su objeto de

observación y la experiencia como la forma de comprender su punto ciego, por tanto, los esquemas de entendimiento con que se acerca a lo observado. A su vez, la transformación de él mismo y los otros, en el proceso.

Los autores y conceptos que consideramos eran coherentes con el enfoque elegido, fueron construcción de pensamiento desde Peirce (Houser, 2012); Dewey (2007) sobre la formación de creencia; Shön (1987), con sus fases en el aprendizaje reflexivo; la investigación cualitativa, que replantea el concepto de realidad como algo dado; la relación de sujeto/objeto, como excluyentes; la defensa de una verdad única y absoluta; el dato como algo que no se cuestiona y sólo se comprueba.

Al tener el sustento epistemológico y teórico, se procedió a diseñar unos instrumentos para la recolección de información, y posterior análisis. Esto se dio en dos fases, primero, realizar un diagnóstico para comprender quienes y como pensaban los estudiantes del último semestre de la tecnología industrial de la Universidad. Y luego, plantear una experiencia, que permitiera identificar los índices concretos de la ruptura entre el pensar y el hacer; para luego, en el mismo proceso, resolver dicha separación, lo que llamamos, la sutura de la ruptura que se pudiera observar. La experiencia, la llamamos, práctica reflexiva, teniendo en cuenta las fases propuestas por Shön.

La educación superior, fiel a su compromiso de constructora de conocimiento en función de las posibilidades del ser, ha abordado y ha intentado formas diversas de educar, entre ellas la formación tecnológica, la misma que ha sido sometida a un ejercicio de observación en función de determinar si responde a los propósitos para los que fue creada, y concretamente desde la filosofía de la tecnología. Lo encontrado, en primer lugar, fue una ruptura, que da cuenta de una formación tecnológica que no responde a algún principio filosófico, tampoco responde a la idea de ser generadora de conocimiento, desde un pensar-hacer, donde el pensar se asocia con la construcción de pensamiento y conocimiento, y el hacer se asocia con las acciones pensadas para colocar en acción el pensamiento y el conocimiento.

Sobre las nociones de técnica y tecnología, base de la secuencia tecnológica, es posible hacer distinción entre ellas, y es que en la noción de técnica el pensar se asocia con el conocimiento apropiado y en condición de ser usado para la acción, y el hacer se asocia con lo instrumental, o con el saber hacer. En la noción de tecnología el pensar se asocia con la construcción de pensamiento y conocimiento, y el hacer se asocia con las acciones pensadas para colocar en acción el pensamiento y el conocimiento construido.

La metodología de práctica diseñada, se convirtió en la posibilitadora de hallazgos, un primer hallazgo, fue unas categorías de pensamiento, tanto individuales como colectivas, desde las cuales, los alumnos construyeron sus ideas y su conocimiento, y que gracias a la metodología de práctica se movieron desde unas categorías mónada o díada, hacia una de mayor complejidad, una categoría tríadica, posibilitándoles una mayor y mejor interpretación de los fenómenos y de la realidad. Un segundo hallazgo fue el de haber servido de puente que conectó una hélice intracategorial que se manifestó en el proceso de observación de las prácticas, integrada por dos grandes grupos de elementos, las secuencias, y los conectores de las secuencias, en donde la metodología conectó los conectores, y estos a la vez las secuencias. Con lo anterior es posible decir que la metodología de práctica, no sólo es un camino, en el mundo de la educación, para llegar a aprender, sea cual sea el enfoque o teoría de aprendizaje, también que contribuye a desocultar posibilidades de construcción de pensamiento y conocimiento, que por lo tanto la metodología mostró, en la investigación, y para sí misma, otras opciones, que la enriquecieron y le dieron mayor valor, haciéndose más robusta como camino, no sólo en el proceso de aprendizaje, también en el camino para llegar a complejizar las categorías de pensamiento.

De las categorías de pensamiento tanto individual como colectivas, mencionadas en el párrafo anterior, es importante decir que no se manifiestan de manera única en el ser, como forma de pensar, que su manifestación obedece a las circunstancias propias del fenómeno o situación de explicación que el ser aborde en un momento determinado, que lo esperado es que prevalezca en el ser la categoría de pensamiento tríadica, aquella abierta a posibilidades, como una forma de abordar de manera compleja las problemáticas del momento actual, que se nos manifiesta contingencial y divergente. Un momento donde las creencias cada vez son menos extensas en el tiempo, que tienen tendencia a temporalidad reducida, o modificable en el corto plazo, no tienden a ser eternas, al menos no en la forma como inicialmente fueron generadas, que por lo tanto el ser necesita de unas categorías de pensamiento que le permitan la capacidad de girar hacia formas distintas de interpretación de los fenómenos, según varíen las circunstancias dinámicas.

No es posible pensar en una cuestión, como si la cuestión fuere posible abordarla por sí sola, cuando pensamos en cada cuestión, pensamos a la vez, y sin darnos cuenta posiblemente, en todo lo que subyace en ella, en su proceso de construcción y de evolución. Es cuando hacemos conciencia del todo subyacente en la cuestión, cuando pensamos de manera compleja, es el momento en que hace presencia una manera ampliada de interpretación de los fenómenos y de la realidad, es cuando el ser coloca el pensar en función de sí mismo y de su construcción de representación de mundo, es cuando interpreta de manera compleja el mundo, y le da sentido, es lo tríadico. Hacer conciencia, es el punto donde el pensar, el aprender y el creer, se encuentran

desde una categoría de pensamiento triádica, una abierta a posibilidades. Lo que hicimos fue, a través del camino de la metodología de práctica diseñada, construir un sendero, uno posible entre muchos, por el cual los alumnos y yo, llegamos a construir pensamiento y conocimiento complejo, desocultando lo que subyacía en cada uno, en un paso a paso, desde una categoría de pensamiento mónada, a una díada, hasta una tríadica.

Después de lo anterior, es posible decir que la obra cumbre del ser humano no es pensar, es haber llegado a pensar. El pensar debe su existencia, no a una manifestación autónoma, se debe a un proceso de construcción, proceso que en la investigación se manifestó bajo lo que denominé la secuencia del pensar y su valor en el proceso de construcción de pensamiento y conocimiento, en donde es posible decir que uno primero aprende a creer, luego aprende a aprender y luego aprende a pensar. Secuencia que juega un papel importante en la identificación de ruptura y en la construcción de sutura, tanto de la secuencia tecnológica, como de sí misma.

La comunicación jugó un papel clave, como mediadora y potencializadora de posibilidades de acción, como la que contribuyó a conectar todo con todo, esa forma, a veces invisible, otras perceptible, de lograr puentes entre creencias, aprendizajes, y pensamiento. Comunicación que se manifiesta en los diálogos, en la reflexión, en la construcción y uso de conceptos, en los gestos, en los movimientos, en la manera de organizar las acciones. Es la que contribuyó al ir y venir de las ideas, que se resignifican en la medida en que van y vienen, en medio del diálogo entre pares, y por lo tanto también contribuyó al giro en las categorías de pensamiento.

Una secuencia detectada, que no se desarrolla en ésta investigación, pero que si es necesario referirla, es una que se observó que sub-yace a la secuencia del pensar, y es una que se dio en llamar secuencia de base, conformada por los conceptos de ignorancia, el error, y la incerteza, pues en la búsqueda de razones para justificar la existencia de la secuencia del pensar y sus posibles rupturas, y apoyado en Peirce, los tres conceptos hicieron presencia como elementos de fondo de la secuencia del pensar, como soporte. La ignorancia, asumida como posibilidad de ausencia de conocimiento, es objeto del proceso del pensar, abordarla y buscar reconocerla y superarla, es buscar conocimiento, para resolver la duda o lo desconocido, lo que luego conduce al pensar. El error, como posibilidad de aprendizaje, pues el en sí mismo puede estar representando una variante frente a una certeza que cabe en el escenario de nuevas posibilidades hasta tanto se incorpore el error en el acervo de lo conocido y deje de serlo, y la incerteza como lo contrario a lo que es certeza, ausencia de posibilidad conocida o de lo real cognoscible. Estos tres elementos y sus contrarios siempre están en movimiento pendular, en un sin fin evolutivo, dinámico y contingencial de posibilidades. Es el infinito el que limita el movimiento del proceso del pensar y de educación del ser. Finalmente hacemos autoconciencia cuando nos hacemos

conscientes del conocimiento apropiado y sus particularidades, y de cómo apropiarlo y emplearlo en función de la construcción de pensamiento y elaboración de acciones, las que se espera reflejen lo pensado.



Figura 21. Diagrama de la secuencia de base.
Fuente: elaboración propia.

Dado lo anterior, es posible decir que la investigación gira entorno a la posibilidad como certeza temporal, que luego da paso a lo próximo posible, y así en un proceso consecuencial, donde la incerteza puede ser la próxima certeza, que una vez se manifiesta como tal, deja de ser, para dar paso al ejercicio del continuo y que cada vez que algo es, es posible en la divergencia de los caminos de búsqueda del saber.

La dinámica de acción de la práctica, conformada por tres elementos, como los que posibilitan las conexiones entre secuencias que son: la *capacidad del lenguaje y la comunicación*, como la que facilitó la conexión entre la secuencia de base y la secuencia del pensar. La *capacidad de acción*, como la que facilitó la conexión entre la secuencia del pensar y la tecnológica, y de alguna la que ayudo a la sutura de la secuencia tecnológica. Finalmente, la *metodología de práctica* diseñada, como la que conectó las dos capacidades anteriores entre sí y, por lo tanto, las secuencia entre sí, constituyéndose en el puente entre puentes, con lo que contribuyó al ensamble final de la hélice intracategorial encontrada, la misma que sub-yacía en la práctica y que se manifestó en la investigación.

La dinámica de acción puede estar contribuyendo a superar dificultades en la conciliación de creencias entre actores del diálogo. Las conexiones entre prácticas, y su efecto secuencial, la una tributa a la otra. Lo que emergió en la tercera práctica (ver figura 16), por ejemplo, es en parte, efecto de lo pensado, aprendido y creído y observado de manera reflexiva en las prácticas anteriores, se manifiesta gracias a lo observado en la propia práctica como tal (la tercera para el caso) y coloca en evidencia o deja ver lo apropiado de manera autónoma desde las prácticas anteriores. En donde cada práctica fue posible analizarla por separado, pero lo que se observó al final es el efecto de consecuencialidad entre prácticas.

Mi investigación dio lugar a la manifestación, en los alumnos, de un ser que como el ave Fénix, se desvanece desde sus propias concepciones iniciales, y emerge desde sí mismo a sus

ideas renovadas, como el ser que tiene capacidad de vivir y resignificarse a sí mismo. El aula de clase, se manifestó como un multiescenario, con distintas posibilidades de uso, según los roles de los actores en el ejercicio de la práctica, también como posibilidad de ambiente para la construcción de pensamiento y conocimiento, como espacio con sentido para el ejercicio de la dinámica de acción.

La investigación deja clara la importancia de la lectura profunda, detallada y reflexiva de los datos, como fuente para encontrar un máximo de elementos que contribuyan a una interpretación compleja del fenómeno observado, fue el trabajo a profundidad, con un máximo nivel de detalle lo que posibilitó una mejor interpretación del fenómeno de la práctica.

En concreto este trabajo es la expresión de una posibilidad para provocar posibilidades de complejización de pensamiento. Es una aceptación, entre muchas, de la divergencia del pensar y de la construcción del mismo. Que su abordaje no se agota, como tampoco se agotan las posibilidades frente al mismo, todo para no llegar, no es la idea llegar, es para poder continuar con una luz distinta, por el camino de la interpretación de los fenómenos.

En la práctica lo que se genera es un ambiente triádico de múltiples categorías, diálogo entre pares, diálogo entre distintos, diálogo de categorías de pensamiento distintas, pero bajo el mismo escenario, diálogo de géneros, diálogo de emocionalidades y de micro-culturas, que todo termina por generar conexiones y relaciones de pensamiento nuevas, distintas, en una construcción de percepción y de referentes, donde cada ser es desde su propia individualidad, donde lo pensado representa la multiplicidad de formas de pensar, y que es a partir de la multiplicidad, como construimos conocimiento, de allí que aceptar y comprender la multiplicidad sea un imperativo en los procesos de formación, no hay dos formas iguales de llegar a pensar, como tampoco hay dos formas iguales de manifestación de lo pensado, así se trate del mismo cuerpo de conocimientos.

La relación entre conocimiento teórico y conocimiento práctico, es una manera de la teoría encontrar salida en la acción, de manifestarse a partir de ella, y a la vez de la práctica de encontrar en la teoría una manera de representarse como tributaria de conocimiento, con lo que se configura una relación interdependiente.

Una posible tercera ruptura, y más profunda, es la idea de que el proceso para llegar a pensar y la educación, parte de considerar y darle valor a la ignorancia, el error y la incerteza y sus contrarios, como fuentes para llegar al conocimiento, que fluctúan en un ir y venir desde lo opuesto, en movimientos no uniformes y amplitudes infinitas, y que la no consideración de éstos

como determinantes y actuantes en el proceso del pensar puede estar generando rupturas en el camino para llegar a pensar en posibilidades.

Finalmente se dio lugar a la emergencia de una manera de pensar compleja, distinta. Un proceso de construcción de pensamiento y conocimiento, soportado en una hélice intracategorial integrada por las secuencias y la dinámica de acción.

Lo que se manifiesta, lo que emerge en la investigación, es una forma distinta de llevar a los alumnos a pensar distinto, o diferente, es la forma de establecer las conexiones y relaciones entre las partes, sus proporciones, la posibilidad convertirla en realidad, a pesar de que puedan existir muchas posibilidades, a partir de lo cual se reinicia el ciclo de una nueva forma distinta.

Finalmente todo giro alrededor de la interacción permanente y divergente entre la duda y la certeza, moviéndose en el tiempo y en función de la construcción de pensamiento. Es el punto de conexión con el objeto, y para el caso entre el pensar y el hacer, ES LA SUTURA.

6.2. ELEMENTOS SUSCEPTIBLES DE MEJORAR E INVESTIGAR

Cada elemento de cada secuencia, se conecta a los otros elementos de la secuencia misma, a través de lo que considero microconectores, que deben estar presentes en la secuencia y ejercer un trabajo importante, pero que, para el caso de la investigación realizada, quedan faltando por determinar.

La secuencia tecnológica, tal como la he trabajado en mi investigación, sólo contiene dos elementos, considero que es posible y necesario agregar un tercer elemento, la ética tecnológica.

La secuencia de base, considero debe profundizarse en ella, aquella conformada por la ignorancia, el error y la incerteza.

La investigación que he realizado y que presento a ustedes, da cuenta de unos hallazgos y unos resultados, que considero positivos en cuanto evidencian un giro en las formas de construcción de pensamiento y conocimiento en los alumnos, aun así, debe profundizarse en el análisis de aspectos que posiblemente ocasionen intermitencias o “ruidos” en la metodología, como aquellos que pueden develar debilidades o posibles fallas.

6.3. ELEMENTOS POR DESARROLLAR

Con el objeto de consolidar una nueva secuencia que propenda por el tecnólogo del siglo XXI, propongo:

1. Trabajar en potencializar el pensar, el aprender y el creer, frente a la apropiación del conocimiento
2. Un pensar inmerso en un objeto del saber o en un contexto o forma de actuación del ser, para el caso, la formación tecnológica
3. Unir los dos anteriores en un propósito, en un accionar o una función de objeto superior; para el caso: la educación superior.
4. Emplear desde la educación temprana una metodología similar o igual a la propuesta en mi tesis.
5. Trabajar en los siguientes problemas:
 - a. La complejización del pensamiento, en la que mi trabajo es una posibilidad, incluso por encima de otros problemas, como el de la ética, el desequilibrio en lo social y en la distribución del ingreso, el de la urgente necesidad de generar nuevas formas de trabajo, el cambio climático, la inequidad en el acceso a la alimentación básica, la inequidad en el acceso al servicio de salud.
 - b. La construcción de una teoría acerca de la relatividad del pensamiento y los movimientos del pensar.
 - c. Una investigación que aborde la educación para el aprendizaje versus una educación para la complejización del pensamiento, pues sospecho diferencias de fondo, que pueden contribuir a una interpretación de mundo desde otro paradigma.
 - d. Una investigación que aborde el desarrollo de la voluntad, o la educación de la voluntad, pues allí donde se mueve la voluntad en positivo, se mueven las ideas y las cosas.
6. Desarrollar un laboratorio para la construcción y estructuración de pensamiento y conocimiento, para la educación.

- a. La base del laboratorio serán los desarrollos alcanzados en el Doctorado de Ciencias de la Educación, que actualmente adelanto y que estoy próximo a finalizar. Desarrollos que prueban la posibilidad de escalar en las categorías de pensamiento, hacia unas donde se alcance una mejor capacidad de lectura e interpretación de los fenómenos y la realidad, y para el caso, mejor capacidad de lectura aplicable a las actuaciones y toma de decisiones en las organizaciones y, por lo tanto, contribuir a una competitividad más elevada de las mismas.

REFERENCIAS

- Acosta Barajas, Y. (2015). *Sinequismo: Ficción realidad* (Tesis doctoral no publicada). Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia.
- Águila Moreno, E. (2014). *Habilidades y estrategias para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en alumnado de la universidad de Sonora*. (Tesis doctoral). Universidad de Extremadura, Extremadura, España.
- Aldana, et al. (1996). *Colombia: al filo de la Oportunidad*. Bogotá: Tercer Mundo Editores.
- Angulo, C. y Toro, J. R. (2001). La Universidad “académica abierta” para la actual sociedad del conocimiento. En Orozco, L. E. (Compilador). *Educación Superior. Desafío Global y Respuesta Nacional*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Bardallo Porras, M. (2010). *Entre la enseñanza y el aprendizaje. Un espacio de saberes para compartir*. (Tesis doctoral). Universitat de Barcelona, Barcelona, España.
- Bonacic Vargas, D. (2015). *Simulación de gestión de empresas, un modelo de juego de negocios para el desarrollo de las competencias genéricas universales en la educación superior en Chile*. (Tesis doctoral). Universidad de Sevilla, Sevilla, España.
- Brubacher, J. (2000). *Cómo ser un docente reflexivo*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Brunner, J. (2014). América Latina en la Geopolítica Internacional del Conocimiento. *CTS*, pp.103-112.
- Cerecero Medina, I. (2016). *Teorización de los procesos de resignificación de la práctica educativa del docente de lenguas*. (Tesis doctoral). Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.
- Congreso de la República de Colombia. (28 de diciembre de 1992). Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior. Ley 30 de 1992. Diario Oficial 40.700. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=253>
- _____. (19 de julio de 2002). Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior en las modalidades de formación técnica profesional y tecnológica, y se dictan

otras disposiciones. Ley 749 de 2002. Disponible en:

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=6833>

_____. (25 de abril de 2008). Por la cual se regula el registro calificado de programas de educación superior y se dictan otras disposiciones. Ley 1188 de 2008. Diario Oficial 46.971. Disponible en:

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=30009>

Comte, A. (1923). *Discurso sobre el espíritu positivo*. París: Sociéte Positiviste International.

Conde, F. (1998). *Métodos y Técnicas Cualitativas de Investigación en Ciencias Sociales*. Madrid: Síntesis.

Conpes. (2009). *Política Nacional de Ciencia y Tecnología*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.

Costa Díaz, A. (2003). *Estudio de la estructura lógica utilizada en la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos sobre el comportamiento de gases en el curso introductorio de química a nivel universitario*. (Tesis doctoral). Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico.

Curet Molina, N. (2011). *Análisis de Estilos de Aprendizaje de los Estudiantes Extranjeros y los Estilos de Enseñanza de los Profesores de Tres Universidades Privadas de Puerto Rico*. (Tesis Doctoral). Universidad del Turabo, Turabo, Puerto Rico.

Dewey, J. (2007). *Cómo pensamos, la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Barcelona: Paidós.

Deslauriers, J. P. (2004). *Investigación cualitativa. Guía práctica*. Traducción Miguel Ángel Gómez. Colombia: Papiro.

Domingo R, Á. (2008). *La Práctica Reflexiva en la Formación Inicial de Maestros/as. Evaluación de un Modelo*. (Tesis doctoral). Universitat Internacional de Catalunya, Barcelona, España.

Domingo R, Á. (2014). *La Práctica Reflexiva: Bases, modelos e instrumentos*. Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones.

Domingo Roget, Á. (2008). *La práctica reflexiva en la formación inicial de maestros/as. Evaluación de un modelo*. (Tesis doctoral). Universitat Internacional de Catalunya, Barcelona, España.

- Domínguez G, S. (2013). Campos de Significación de la Actividad Científica en Estudiantes Universitarios. *Perfiles Educativos*, pp.28-47.
- Durand, T. (2002). ¿Cuál es el papel del tecnólogo dentro de la innovación? *Industries et Technologies*, N° 840, pp. 120-121.
- Franco Barrio, M. (2003). *Las habilidades metalingüísticas en el proceso de enseñanza aprendizaje bilingüe. El género gramatical en lengua francesa*. (Tesis doctoral). Universidad de Valladolid, Valladolid, España.
- Gardner, H. (2005). *Las cinco mentes del futuro*. Barcelona: Paidós.
- Gómez C, V. y Célis G, J. (2005). Factores de Innovación Curricular y Académica en la Educación Superior. *Revista ieRed: Revista electrónica de la Red de Investigación Educativa*, vol. 5(1), pp. 1-15. Disponible en:
<https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/unip/article/viewFile/12205/11071>
- Gómez, V. (2005). Factores de innovación curricular y académica en la Educación Superior. *Revista Electrónica de la Red de Investigación Superior*, pp. 1-14,
- Gómez Serés, M. (2011). *Desarrollo profesional del maestro. La competencia reflexiva: Evaluación de un programa formativo en el contexto panameño*. (Tesis doctoral). Universitat de Lleida, Lleida, España.
- González Geraldo, J. (2010). *Optimización de procesos educativos en el E.E.E.s*. (Tesis doctoral). Universidad Castilla-La Mancha, Castilla-La Mancha, España.
- Gutiérrez Giraldo, M. (2011). *Interactividad e influencia educativa en la enseñanza y el aprendizaje del pensamiento reflexivo en las ciencias sociales en escenarios presenciales y apoyados por TIC*. (Tesis doctoral). Universidad de Barcelona, Barcelona, España.
- Heidegger, M. (1994). La pregunta por la técnica. En Heidegger, M. *Conferencias y artículos*, (Traducción de Eustaquio Barjau). Barcelona: Ediciones del Serbal, pp.9-37.
- Houser, N. (2012). *Obra filosófica reunida de Charles Sanders Peirce*. Tomo II (1893 - 1913). México: Fondo de Cultura Económica.
- Jarpa Cifuentes, R. (2010). *Pensamiento reflexivo, enfoques de aprendizaje y rendimiento en educación superior*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada, España.

- Labatut Portilho, E. (2004). *Aprendizaje universitario: Un enfoque metacognitivo*. (Tesis doctoral)., Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- Lopes Da Silveira, P. (2013). Tesis doctoral: *Análisis multivariante de la relación entre estilos/ estrategias de aprendizaje e inteligencia emocional, en alumnos de educación superior*. (Tesis doctoral). Universidad de Salamanca, Salamanca, España.
- Lupercio Núñez, P. (2014). *Los significados de la docencia en los profesores de educación superior*. (Tesis doctoral). Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Guadalajara, México.
- Martínez Vásquez, M. (2002). *La planificación estratégica aplicada al diseño de un programa de educación superior: Uso de la técnica delfos*. (Tesis doctoral). Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico.
- Mason, P. (2016). *Postcapitalismo*. Barcelona:Paidós.
- Maturana, H. (1989). *Transformación en la convivencia*. España: Dolmen.
- Maturana, H. (1992). *La Objetividad, un argumento para obligar*. España: Dolmen.
- Mendoza Guerrero, P. (2016). *La investigación y el desarrollo de pensamiento crítico en estudiantes universitarios*. (Tesis doctoral). Universidad de Málaga, Málaga, España.
- Mitchan, C. (2004). *Cuestiones éticas en ciencia y tecnología: análisis introductorio y bibliografía*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Muñoz Hueso, A. (2003). *Efecto de un programa de estrategias de aprendizaje sobre el pensamiento crítico en el área de ciencias sociales*. (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- Navedo Aponte, H. (2013). *Reflexión de la praxis educativa... docentes de música que orquestran una clase dinámica*. (Tesis doctoral). Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico.
- Nieto Carracedo, A. (2002). *Pensamiento crítico: Desarrollo y valoración de un programa de enseñar a pensar*. (Tesis doctoral).Universidad de Salamanca, Salamanca, España.
- OCDE. (2010). *Habilidades y Competencias del Siglo XXI para los Aprendizices del Nuevo Milenio en los Países de la OCDE*. París: Instituto de Tecnologías Educativas.

- OEI. (2010). *Ciencia, Tecnología Y Sociedad: Una evaluación de la comprensión de la naturaleza de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI.
- Prigogine, I. (1997). *El fin de las certidumbres*. España: Taurus.
- Presidencia de la República. (10 de septiembre de 2003). Por el cual se establecen las condiciones mínimas de calidad y demás requisitos para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de educación superior y se dictan otras disposiciones. Decreto 2566 de 2003. Diario Oficial: 45.308. Disponible en: [https://www.redjurista.com/Documents/decreto_2566_de_2003_ministerio_de_educacion_nacional.aspx#/
nacional.aspx#](https://www.redjurista.com/Documents/decreto_2566_de_2003_ministerio_de_educacion_nacional.aspx#/nacional.aspx#/)
- Quintanilla, M. (2005). *Tecnología: Un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Quintero Fonseca, O. (2013). *Demostrar y Hacer demostraciones Geométricas, algo de lo cual ocuparse en la formación de maestros de matemáticas en Puerto Rico*. (Tesis Doctoral). Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico.
- Rama, C. (2015). La conformación diferenciada de un Nuevo Subsistema Tecnológico Universitario en América Latina. *Revista de la Educación Superior*, pp.1-46.
- Reguant Álvarez, M. (2011). *El desarrollo de las metacompetencias Pensamiento Crítico Reflexivo y Autonomía de Aprendizaje, a través del uso del E - Diario en el Practicum de la formación profesional*. (Tesis Doctoral). Universitat de Barcelona, Barcelona, España.
- Restrepo J, M. (2010). Representación, relación triádica en el pensamiento de Charles Sanders Peirce. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Artes.
- Roca Llobet, J. (2013). *El desarrollo del pensamiento crítico a través de diferentes metodologías docentes en el grado de enfermería*. (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España.
- Rodrigues, R. (2013). *El desarrollo de la práctica reflexiva sobre el quehacer docente, apoyada en el uso de un portafolio digital, en el marco de un programa de formación para académicos de la Universidad Centroamericana de Nicaragua*. (Tesis doctoral). Universitat de Barcelona, Barcelona, España.

- Salmi, J. (2001). La educación superior en un punto decisivo. En Orozco L. E. (compilador). *Educación superior: Desafío global y respuesta nacional* (2001). Bogotá: Universidad de los Andes.
- Romo López, A. (2006). *La educación democrática en John Dewey: Una propuesta pedagógica de transformación social en México*. (Tesis doctoral). Universidad de Navarra, Pamplona, España.
- Samó Goyco, M. (2008). *Los mapas conceptuales en el desarrollo del curso de biología de décimo grado: Una experiencia de investigación acción en la sala de clases*. (Tesis doctoral). Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico.
- Santana Pagán, L. (2011). *La enseñanza y el aprendizaje creativo e integral de los estudios sociales, en el contexto de comunidad*. (Tesis doctoral). Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico.
- Santiago Erans, M. (2005). *El proceso de la implantación del Portafolio-E como estrategia de avalúo para la enseñanza y el aprendizaje de la comunicación oral y escrita a estudiantes universitarios de español básico*. (Tesis doctoral). Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico.
- Schön, D. (1987). *La formación de profesionales reflexivos, hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Paidós.
- Silva Córdova, R. (2011). *La enseñanza de la física mediante un aprendizaje significativo y cooperativo en Blended Learning*. (Tesis doctoral). Universidad de Burgos, Burgos, España.
- Stiglitz, J, y Greenwald, B. (20015). *La creación de una sociedad del aprendizaje*. Bogotá: Editorial Planeta Colombiana S.A.
- Tecnología en gestión de procesos industriales (s.f.). La Santiago transforma tu mundo. Universidad Santiago de Cali. Disponible en:
<http://ingenieria.usc.edu.co/index.php/programas/tecnologia-en-gestion-de-procesos-industriales>
- Tunnermann B, C. (2003). *La Declaración Mundial de la Educación Superior en el Siglo XXI: Una Lectura desde América Latina y el Caribe. La universidad ante los retos del siglo XXI*. Mérida, México: Departamento Editorial Coordinaciónm de Extensión.

Unesco. (1998). *Conferencia Mundial sobre Educación Superior. La Educación Superior en el Siglo XXI - Visión y Acción*. París: Ediciones Unesco.

Vasilachis de G, I. (2006). *Estrategias de Investigación Cualitativa*. Barcelona: Gedisa.

Vélez Carvajal, J. (2016). *Phaneron evaluación y esquemas de referencia: Una distinción entre mismidad y externalidad*. (Tesis doctoral). Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia.

von Foerster, H. (2006). *Las semillas de la cibernética. Obras escogidas*. Barcelona: Gedisa.

Pragmatismo (s. f.). Webdianoia. Disponible en:

<http://www.webdianoia.com/glosario/display.php?action=view&id=252&from=action=search%7Cby=p>

APÉNDICES

Apéndice 1.

Modelo de ficha de lectura

CÓMO PENSAMOS: La relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo			
AUTOR: John Dewey	Editorial: Paidós Libro electrónico	Ciudad: Barcelona	Año: 2007 Traducción. Traductor: Marco Aurelio Galmarini
Palabras clave	Página y texto	Observaciones	
	<p>Pág: 18 = Concepto de reflexión y el encadenamiento de las ideas, que no sólo es secuencia, es consecuencia – ordenación consecucional.</p> <p>Pág. 20 = Pensar como sinónimo de creer = una manera de pensar.</p> <p>Pág: 31 = Por qué el pensamiento reflexivo tiene que constituir un objetivo para la educación: a) Posibilita la acción en un objetivo consciente. Vale la pena enunciar explícitamente los valores propios del pensamiento reflexivo. En primer lugar, nos libera de la actividad meramente impulsiva y puramente rutinaria. Dicho en términos positivos, el pensamiento nos capacita para dirigir nuestras actividades con previsión y para planificar de acuerdo con fines-a-la- vista, u objetivos de los que somos conscientes. Nos capacita para actuar deliberada e intencionalmente para conseguir objetivos futuros o lograr el dominio de lo ausente y alejado del presente.</p> <p>Únicamente cuando las cosas que nos rodean tienen sentido para nosotros, únicamente cuando significan consecuencias a las que se puede llegar utilizándolas de tal o cual manera, únicamente entonces se da la posibilidad de control deliberado e intencional de las mismas. B) posibilita las preparaciones sistemáticas y los inventos. También mediante el pensamiento desarrolla el hombre signos artificiales y los dispone de tal manera que le indiquen por adelantado determinadas consecuencias, así como la manera de aseguradas o de evitarlas. C) Enriquece las cosas con los significados. Por último, el pensamiento confiere a los acontecimientos y objetos físicos una condición muy diferente de la que tienen para un ser no reflexivo.</p> <p>Estas palabras, para alguien que no ve en ellas signos lingüísticos, son meros garabatos, extrañas variaciones de luz y de sombra. Pero para quien son signos de otras cosas, el conjunto de señales representa una idea u objeto. D) control y enriquecimiento del valor. La gran recompensa por ejercer el poder de pensar está en la ilimitada posibilidad de trasladar a los objetos y acontecimientos de la vida significados originariamente adquiridos mediante análisis intelectual.</p> <p>Pág: 38 = El largo proceso de la construcción de las creencias a partir de la práctica de la ciencia exacta, lo que hoy debemos reconsiderar es precisamente esto, en el entendido de pensar en la construcción de las ideas.</p> <p>Pág: 51 = La única manera de incrementar el nivel de aprendizaje de los alumnos es aumentando la cantidad y calidad de la enseñanza real.</p>	<p>. Sobre la nota de la página 20: Se podría decir que sobre ésta base se construyó buena parte de nuestras formas de educar, el <u>transmisionista</u>, el autoritario, el magistral, donde se parte de la idea del docente como poseedor de la verdad y autoridad en el saber, el alumno sólo debe creer.</p> <p>. A nuestro alumno debemos exponerlo de manera frecuente a los conceptos, para que los precise, use y esté en condiciones de resignificarlos.</p> <p>. Aprendizaje reflexivo es saber contextualizado, es contemplar el conocimiento en sus relaciones con otras cosas.</p> <p>. EL PRÓXIMO PASO UN ANÁLISIS ENTRE PENSAMIENTO BINARIO Y UNO DE TERCERA DIMENSIÓN. TERCERIDAD.</p> <p>. Lo reflexivo abre la puerta a una nueva lógica de pensamiento, la de tercera dimensión.</p>	

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2.

Modelo de ficha de lectura y ejemplo de proceso de selección de citas (resaltado)

DESARROLLO DE HABILIDADES EN LOS NUEVOS PROCESOS DE EDUCACIÓN UNIVERSITARIA			
Escenarios educativos y desarrollo de habilidades dialógicas			
AUTOR: Miguel A. Romero Morett y otros.	Editorial: CUCSH	Ciudad: Guadalajara, Jalisco. México.	Año: 2014
Palabras clave	Página y texto	Observaciones	
	<p>Pág: 63 = Cuatro supuestos: 1- Que toda actividad educativa es dialógica. 2- Que la búsqueda de la verdad no es un ejercicio de solipsismo sino de encuentro intersubjetivo. 3- Que el ejercicio dialógico es altamente difícil a causa de que se involucran factores múltiples y complejos. 4- Que el principal limitante de todo diálogo son los sistemas de creencias convertidas en dogmas de fe sin posibilidad de revisión analítica o crítica.</p> <p>Pág: 70 = ¿Puede el trabajo dialógico, las comunidades de indagación, y de impulso al talento humano, apoyar la superación de la incompetencias? Sin duda, y, en el caso de las instituciones figura una ganancia adicional: la cancelación del pensamiento absoluto y excluyente, tan asumido por los grupos y partidos políticos y las jerarquías eclesiásticas de todo signo.</p> <p>Pág: 70 = El diálogo en este sentido, se traduce en una habilidad de auto cognición y, a la vez, en una actitud de humildad intelectual y de apertura mental.</p> <p>Pág: 71 = “En qué el sofista hace a otro elocuente, ¿no es en lo que sabe? –Sin duda. –¿Qué es lo que sabe y qué es lo que enseña a los demás?</p> <p>Pág: 72 = El fruto de un diálogo no consiste en concluir en una verdad, indubitable, irrefutable y objetiva, sino en el acercamiento al conocimiento y en la apertura de una posibilidad para la verdad.</p> <p>Pág: 72 = Desde el punto de vista del deber ser, lo más importante de la enseñanza de habilidades dialógicas radica en cuestionar sustentada y críticamente los diversos asertos, juicios y opiniones que se vuelcan en la mesa común del debate.</p> <p>Pág: 77 = En oposición al pensamiento único, es el pensamiento complejo el que puede interpelar e interpretar a la realidad social, a la naturaleza</p>	<p>. En la práctica observada los cuatro supuestos se evidencian. En el primer supuesto, destaca que en el diálogo es importante aquel que habla, en especial cuando asume y expone sus categorías de pensamiento, las que es posible que revise, las propias, a la luz de lo expuesto por otros. El diálogo es posible que permita la construcción de una nueva idea. El segundo supuesto se manifiesta en la práctica, como un diálogo que conduce a la manifestación de la interioridad del ser. El tercer supuesto se manifiesta, y según Romero Morett, cuando se destaca dos condiciones, la actitud, y la racionalidad, yo agregó la emocionalidad, como puente entre las dos. concretamente el cuarto, en donde la práctica dialógica, y la interacción repetida entre saberes individuales y colectivos, y entre creencias, terminan no sólo por compartirse, terminan permeando el sub-sistema de creencias de los otros y construyendo un nuevo significado, que no necesariamente tiene que serlo de manera radical.</p> <p>.Cuál el diseño de dialógico del aula de clase para un curso, como el de la práctica? El aula de clase se usa de tres formas: En posición magistral, cuando los alumnos se colocan frente al profesor, con tablero o pantalla al frente. En posición de observación y práctica, cuando los alumnos se colocan frente a los otros alumnos ejecutores, mediados por el profesor y en posición física transversal. En posición combinada, cuando se emplean las dos posiciones anteriores de manera simultánea, creando un ambiente de relacionamiento más fuerte, en lo</p>	

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3.

Cuestionario de valoración de preconceptos

Cuestionario de valoración de preconceptos, antes de montaje de práctica de simulación.

Curso de Administración de Operaciones II

28 de agosto de 2015

Nombre:	
----------------	--

Qué significado tiene para usted:

21. Tecnólogo Industrial.
22. Gestión tecnológica en el área de operaciones.
23. Administración de la información y qué Tecnologías de la información y la Comunicación suelen usarse para gestionar la planta de producción.
24. La estadística: ¿para qué sirve, en qué momento debemos usarla?
25. Planear la producción: ¿cuáles son los elementos clave que se deben considerar a la hora de iniciarla?
26. Programar la producción: ¿cuáles son los elementos clave que se deben considerar a la hora de iniciarla?
27. Controlar la producción e indicadores clave usados en las organizaciones.
28. Proceso de producción y su diseño
29. Capacidad de producción.
30. Estrategia de producción.
31. Método de trabajo y tiempo estándar y variantes o formas de calcularlo.
32. Costo de producción.
33. Control de calidad: ¿cuáles son sus indicadores más representativos?
34. Administración del talento humano, gestión o administración de grupos.
35. Asignación de funciones y criterios que usted usaría para llevar a cabo una asignación.
36. Gestión de proveedores, razones de éxito e indicadores clave.
37. Gestión de inventarios y razones de éxito: materia prima, en proceso y producto terminado.
38. Logística: ¿cuáles son los elementos clave de la misma?
39. Gestión de despachos o distribución, razones de éxito e indicadores clave.
40. Manejo de restricciones: ¿en qué casos las usamos?

Actualizado: 11 de agosto de 2015.

Apéndice 5.

Modelo de ficha de análisis de video de práctica

VIDEO DE PRÁCTICA DE UN PRODUCTO			
Autores: Grupo de Administración de Operaciones II y Docente		Lugar: salón I-101, edificio de Industrial	Tiempo de duración en minutos: 46:50 primer video + 25:07 segundo video.
Fecha: 4 de septiembre de 2015			
Ciudad: Pereira – Universidad Tecnológica de Pereira- Escuela de Tecnología Industrial			
Grupo de práctica liderado por la alumna Luisa Fernanda Salazar		Docente: Conrado Gabriel Escobar Zuluaga	
MINUTO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	ANÁLISIS U OBSERVACIONES
0 - 5	PRESENTACIÓN	<p>Docente da inicio de la presentación de la práctica, reforzando las indicaciones de condiciones que deben presentarse de entrada, dadas previamente, como presentar el grupo, el producto y el proceso diseñado, e indicadores que van a calcular. La líder procede a dar inicio a la presentación, exponiendo las funciones asignadas a cada integrante del grupo, nombrándolos uno a uno, sus responsabilidades y compromisos, luego presenta el producto diseñado, en cuanto la conformación de sus partes, cuantas fichas lo componen y el nombre que le han dado, luego expone el proceso de producción, iniciando en la zona de proveedores, hasta el producto final mencionando la importancia del mismo, a continuación habla de los indicadores, y de acciones planeadas para llevar a cabo la gestión de lo planeado, como que cada 5 minutos rendirán un informe de los indicadores que montaron.</p> <p>Un compañero observador hace una pregunta sobre si va a manejar inventarios o indicadores, y ella responde que va a manejar indicadores, no es clara en su respuesta.</p> <p>Se observan movimientos, gestos de alumnos, tanto del grupo de práctica como de observadores, algunos orientados a la acción práctica en desarrollo, otros no pertinentes con la actividad.</p> <p>En el grupo de práctica se observa inquietud, movimiento ajustando</p>	<p>A la hora de explicar el diseño del producto y el proceso recurre a expresiones generales, poco precisas.</p> <p>El alumno que hace la pregunta coloca en el mismo nivel los inventarios y los indicadores, lo que puede ser sinónimo de confusión en el uso de los conceptos, pues estos no son excluyentes.</p> <p>Esto posiblemente lleve a una configuración equivocada de la representación del concepto y del conocimiento, por lo tanto de la acción ejercida a partir de ella.</p> <p>.También lleva lo anterior a la idea de una clasificación de los conceptos, entre fundamentales, complementarios, y categorías de relación entre conceptos, entre excluyentes, no excluyentes, interdependientes.</p>

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 6.

Formato de análisis de respuestas preconceptos

FORMATO DE ANÁLISIS DE RESPUESTAS PRECONCEPTOS.				
1 Tecnólogo Industrial.				
1	Es una persona que posee la capacidad de gestionar procesos operativos, administrativos y financieros con el fin de beneficiar una organización.	a1	La concepción de Tecnología Industrial de acuerdo a los estudiantes encuestados giran entorno a gestionar procesos, conocimiento, agregar valor al producto, y profesional polivalente o sea que se puede desempeñar en cualquier área, que posee capacidades, habilidades, para afrontar un entorno cambiante, que responde satisfactoriamente generando nuevos problemas de investigación a los cuales debe darles respuesta para promover nuevos conocimientos.	C
2	Es un gestor de conocimientos, en las organizaciones que debe estar en constante aprendizaje de aspectos técnicos, humanos, sociales, económicos entre otros, donde cada acción que realice la haga con unos valores y principios que guíen su desempeño.	b1		
3	Profesional encargado de todos los procesos productivos y que pone en la creación del producto elementos que agreguen valor al mismo.	c1		
4	Profesional polivalente con conocimientos y capacidad para desempeñarse en cualquier área o departamento de una organización con responsabilidad y ética laboral y personal.	d1		
5	Persona capacitada para gestionar conocimientos aplicados a cualquier tipo de industria y/o empresa en pro de la mejora de cualquier sistema.	b1		
6	Profesional que posee capacidades, habilidades, para afrontar un entorno cambiante que cada día presenta desafíos para que el tecnólogo Industrial asuma y responda satisfactoriamente generando nuevos problemas de investigación a los cuales debe dar respuesta para promover nuevos conocimientos.	e1		
7	Profesional con un perfil multifacético, totalmente capacitado para desempeñarse en cualquier área de una organización. Cuenta con conocimientos en estadística, matemáticas, operaciones, optimización del tiempo y recursos, dirección del talento humano y distribución de planta.	d1		
8	Gestor de conocimiento, con habilidad y capacidades en la organización desde las diferentes funciones, con integración e iniciativa para enfrentar situaciones desafiantes. Debe poseer actitud positiva, con deseo de superación y un alto grado de responsabilidad y compromiso en el trabajo.	b1		
9	Gestor de conocimiento y posibilidades de una organización sin dejar de lado el factor humano, social y económico.	b1		
10	Es aquella persona con capacidad de liderazgo, que puede servir de apoyo y líder dentro de su comunidad, dentro de su ambiente laboral y dentro de su entorno en general, en cualquier contexto que se encuentre. También es aquel que tiene creatividad, imaginación, que está preparado para todas las contingencias que se puedan presentar en la organización y siempre está dispuesto a formular nuevas estrategias de trabajo, cuando las condiciones laborales lo indiquen.	e1		
11	Un profesional íntegro que está en capacidad de promover e incentivar las buenas prácticas de trabajo en cada una de las áreas de una organización y en la vida misma. Capacitado para crear, mejorar y sostener procesos que conlleven a una mejora continua.	e1		
12	Persona capacitada para encontrar mecanismos idóneos que permitan mejorar la empresa, mediante estrategias y/o soluciones que encaminen a un grupo a llegar a un objetivo común y buscando el beneficio de todas las partes interesadas.	e1		
13	Persona con los conocimientos, aptitudes, habilidades para gestionar los recursos de una empresa, y hacer mejoras, como reducir costos, tiempos y poder solucionar problemas, con una gran capacidad innovadora y emprendedora.	a1		
14	Profesional que cuenta con habilidades y con capacidad de contribuir al crecimiento y permanencia de una organización dentro del entorno en que se desenvuelve, mediante la gestión de las distintas áreas, como el área de mercadeo, financiera, producción y de ventas.	d1		
15	Es una persona con formación integral en aspectos generales de la empresa, que busca interrelacionar los procesos para generar mejoras constantes en dichos procesos. Cuenta con las habilidades y capacidades para generar cambios dentro y fuera de los procesos productivos, análisis e interpretación de la información interna y externa de la empresa.	e1		
16	Es aquel que aporta las herramientas y gestiona conocimiento para la creación e innovación de ideas, proyectos, cambios, etc. También se apropia de sus labores y de valores agregados, como la honestidad, compromiso, responsabilidad, sensatez, etc.	b1		
17	Es un profesional cualificado que puede enfrentarse, ya sea en un entorno administrativo o de producción, realizando aportes que guíen su puesto de trabajo a ser más eficiente, aprovechando todos los recursos con la que dispone y creando estrategias que optimicen sus actividades.	e1		

Apéndice 7.

Formato de conteo de palabras

FORMATO DE CONTEO DE PALABRAS																										
3	ACTIVIDAD			1		1			2			4	1		1								10	0.34482759	0.34482759	
123	EMPRESA			1	1	1									1	3	2		1	1		11	0.37931034	0.37931034		
234	ORGANIZACIÓN		1	1						2	1		1		1	2	1					10	0.34482759	0.34482759		
243	PERMITE		1		5						1		2				1		1			11	0.37931034	0.37931034		
264	PROCESO					1	2					1	1	1			2			1	1	10	0.34482759	0.34482759		
265	PROCESOS		1	2	2					1	2							2			2	12	0.4137931	0.4137931		
266	PRODUCCIÓN					4		3		4	2	1		2	2		1	1				20	0.68965517	0.68965517		
270	PRODUCTO		1	1			3		4				3	5				3	4	3	2	29	1	1		
271	PRODUCTOS						1		1				2				1	3	2			10	0.34482759	0.34482759		
321	TIEMPO					1				1		9										11	0.37931034	0.37931034		
APORTE DE CANTIDAD DE PALABRAS POR PREGUNTA																										
PRIMERO 50 o MÁS				5		4	10	13	16	17																
SEGUNDO 40 - 49				3		5	7	11																		
TERCERO 30 - 39				8		2	3	6	8	14	15	18	19													
CUARTO 1 - 29				4		1	9	12	20																	
FRECUENCIA DE PALABRAS EN TODAS LAS NOTAS																										
10 A 29 PALABRAS						1.00																				
6 A 9 PALABRAS						0.75																				
3 A 5 PALABRAS						0.50																				
1 A 2 PALABRAS						0.25																				
4		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
		2	4	4	2	4	4	1	3	3	3	5	3	6	3	2	3	7	3	5	4					
		8	16	16	8	16	16	4	12	12	12	20	12	24	12	8	12	28	12	20	16					
		0.29	0.57	0.57	0.29	0.57	0.57	0.14	0.43	0.43	0.43	0.71	0.43	0.86	0.43	0.29	0.43	1	0.43	0.71	0.57					
3		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
		0	5	1	5	5	1	3	3	1	5	5	0	4	5	1	2	5	2	4	2					
		0	15	3	15	15	3	9	9	3	15	15	0	12	15	3	6	15	6	12	6					
FACTOR DIFERENCIACIÓN 0.75		0	11.3	2.25	11.3	11.3	2.25	6.75	6.75	2.25	11.3	11.3	0	9	11.3	2.25	4.5	11.3	4.5	9	4.5					

Apéndice 8.

Imágenes de apoyo



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)

Serie de fotografías que evidencian el trabajo investigativo. (a) y (b) Iniciando práctica, conocimiento en acción. Al fondo se observa Gráfico de Estadísticas de Indicadores que, de manera permanente, debían actualizar para tomar decisiones, las que podían variar de acuerdo a las

circunstancias de comportamiento de la práctica. (c) Ejecución de práctica, conocimiento en acción.

Representación de lo pensado, lo interpretado y lo construido como idea de hacer manifiestos los conceptos y la relación entre conocimiento teórico y conocimiento práctico. (d) Preparando inicio de práctica, acto dialógico, últimos acuerdos, revisión del plan y funciones. Es cuando colocan en acción lo interpretado desde la categoría de pensamiento que tengan. (e) Reunión previa al inicio de la ejecución de la práctica, lo hacen desde las categorías de pensamiento individuales, en primer lugar, y luego desde la categoría de pensamiento colectiva de práctica, pues lo puesto en escena corresponde a lo que el grupo ha construido. (f) La líder presentando la práctica, anuncia todos los detalles, la estrategia de trabajo planeado, funciones de los compañeros, e indicadores diseñados para controlar variables. Es una nueva oportunidad de colocar en acción lo interpretado desde las categorías de pensamiento, aprendizaje y creencia que se tengan. (g) proyección de cuadros prediseñados para llevar control de variables de producción, base para la toma de decisiones. Es cuando no sólo usan conceptos, lo que significa que se apoyan en ellos para evaluar el comportamiento del proceso, también reflexionan sobre lo observado, buscan respuestas entre lo ya conocido o construyen nuevas de acuerdo a las circunstancias específicas de la práctica. Finalmente usan sus categorías de pensamiento para la lectura e interpretación, la que puede ser mejor y más compleja entre más triádica sea la categoría.

Fuente: archivo de actividad.

Apéndice 9.

Copia de páginas de evidencia de tres informes, de diferentes prácticas, de un mismo grupo de práctica

Nota: se evidencia el giro o el cambio, a medida que se suceden las prácticas, de la manera de pensar la práctica, y de la categoría de pensamiento. Para el caso se muestran las primeras páginas de tres informes entregados por un mismo grupo, en diferentes momentos, y orientados bajo la metodología diseñada. Lo subrayado en color amarillo, es una muestra de lo construido por ellos. Lo subrayado en verde es el inicio de cada informe presentado de cada práctica. (Es posible aportar los informes completos y videos).

Informe de la 1ª práctica: Pensando el trabajo para el montaje del producto A

Fabio Serna García, Carolina Marín Gallego, Carol Oquendo Oquendo, Natalia Monsalve Jaramillo, Emerson Mesa Carmona, Edward Andrés Mejía Ospina, Fredy Opina Londoño, Jenny Ospina Granada, Jessenia Toro Monsalve, German Bernal Trujillo, Lorena Martínez Mejía, Paula Osorio Rendón, Luz Dary Muñoz Castañeda, Julián Gaviria Acevedo, Diana Castaño García.

Tecnología Industrial, Universidad Tecnológica de Pereira, Belén de Umbría, Risaralda, Colombia.

Resumen— Del programa de Tecnología Industrial, un grupo conformado por 15 estudiantes, realizó su primera práctica de simulación de un proceso de producción, que consta de una preparación del montaje del producto X1 formado por tres distintas fichas de lego, seguidamente la ejecución direccionada hacia el ensamble de las respectivas partes para dar cumplimiento a la entrega de 30 pedidos, cuya composición

oscila entre uno y siete productos, los cuales se entregaron en su totalidad en un lapso de 9,32 minutos; a partir de ésta experiencia, se hace un análisis estadístico, descriptivo y reflexivo como fundamento para la construcción de pensamiento y generación de nuevas posibilidades.

Palabras clave— práctica, pedidos, entregas, control, estadística, producción,

interpretación, pensamiento.

I. Introducción

En un entorno globalizado y altamente competitivo proliferan las ideas, los recursos, productos, servicios y un sin fin de soluciones direccionadas a la satisfacción de todo lo que percibe el ser humano, por lo tanto, es menester reconfigurar constantemente la forma de proceder ante la rapidez e incesante exigencia de cambio, debido a que lo que es ampliamente aceptado hoy, tal vez no lo sea mañana; siempre se espera algo nuevo, ante sucesos nuevos.

Es así como, la sociedad requiere en sus procesos productivos elementos con capacidad de respuesta oportuna, versátiles, flexibles, adaptables a los desafíos que demanda el entorno, preparados para interpretar los fenómenos, realidades y complejidades de la cotidianidad, además con un alto nivel de generación de posibilidades y contingencias ante cada situación, esos elementos que exige la sociedad se resumen en dos palabras: Tecnólogo Industrial.

Es por ello que, desde el Laboratorio de Producción de la Universidad Tecnológica de Pereira, son fundamentados procesos de

formación para la construcción de pensamiento crítico, propositivo y reflexivo, los cuales constituyen un gran recurso y un gran insumo de la tecnología, la ciencia y la técnica, que ésta institución irradia a la humanidad.

Por lo tanto, el enfrentamiento y superación de situaciones problemáticas mediante la interacción e intercambio de opiniones basada en la comunicación verbal y escrita, la planeación, la imaginación combinada con los valores, actitudes y cualidades de un grupo de artífices del conocimiento, además de la primacía del pensamiento constructivo, se consideran una gran solidificación de una ventaja más que competitiva, una ventaja superlativa, la cual ciertamente, es la esencia del profesional del siglo XXI.

II. Contenido

Este informe consta de 7 partes:

1. Indicaciones generales
2. Etapa de montaje
3. Ejecución
4. Análisis de datos
5. Valoración de observadores.
6. Reflexiones
7. Conclusiones relacionadas a continuación:

Informe de la 2ª práctica: Fortaleciendo la habilidad de pensar el trabajo

Fabio Serna García, Carolina Marín Gallego, Carol Oquendo Oquendo, Natalia Monsalve Jaramillo, Emerson Mesa Carmona, Edward Mejía Ospina, Fredy Opina Londoño, Jenny Ospina Granada, Jessenia Toro Monsalve, German Bernal Trujillo, Lorena Martínez Mejía, Paula Osorio Rendón, Luz Dary Muñoz Castañeda, Julián Gaviria Acevedo, Diana Castaño García.
Tecnología Industrial, Universidad Tecnológica de Pereira, Belén de Umbría, Risaralda, Colombia.

Resumen— Con la finalidad de entender e interpretar el contexto de las plantas de producción con sus fenómenos, un grupo de estudiantes de VI semestre del programa de Tecnología Industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira, realizaron una simulación en el Laboratorio de Producción direccionada a la entrega de 30 pedidos, compuestos por 3 referencias que oscilan de 1 a 7 unidades por cada tipo. En el transcurso de 20 minutos, se dio cumplimiento a 24 pedidos, equivalentes a 185 unidades. Alrededor de esta información, se hacen los análisis estadísticos, descriptivos, reflexivos y estratégicos pertinentes, conducentes a la generación de nuevo conocimiento, estructuración de pensamiento y análisis de posibilidades frente al reconocimiento de la importante influencia de los factores externos y sus variaciones dinámicas en el entorno.

Palabras clave— práctica, pedidos, unidades, entregas, estrategia, estadística, capacidad de producción, interpretación, pensamiento.

I. Introducción

Paulo Freire, aseveró “Enseñar, no es transferir el conocimiento, sino crear las posibilidades para su propia producción y construcción” y es efectivamente lo que se ha convertido en una constante y acostumbrada acción en el proceso de formación de Tecnólogos Industriales, donde la creación y gestación de posibilidades, acompañada de un gran nivel de exploración, investigación e ingenio ha sido trascendentales y cada vez de mayor valor para tomar decisiones asertivas y pertinentes ante escenarios de un alto nivel de complejidad, donde la probabilidad de error es elevada y la incertidumbre es incuantificable; frente a estas situaciones, la exigencia de pensamiento no solo es

incremental sino exponencial, dada las variaciones y componentes propios de los fenómenos del contexto.

Por lo tanto, experiencias como la simulación de la producción en un laboratorio, relacionadas con herramientas didácticas no son nada ajenas a la realidad del siglo XXI, dado que desde los espacios académicos se están afinando, fortaleciendo y perfeccionado las habilidades y competencias, no solo el saber hacer, sino el ser y saber pensar como herramientas fundamentales para contrarrestar los contratiempos de las complejidades reales del trabajo.

Es así, como de un enorme mar de contenidos, se trae a colación una serie de criterios para desarrollar la segunda práctica, enfocados en nutrir el pensamiento

del trabajo, para actuar ante él no solo de una manera reactiva, ni preventiva, sino predictiva para agregar valor a la producción y los elementos que lo componen basados en la estrategia y la prospectiva fundamentado en la información estadística, la comunicación y los valores de las personas, siendo la esencia de un todo de los profesionales aclamados en un entorno globalizado.

II. Contenido

Este informe consta de 5 partes:

1. Indicaciones generales
2. Etapa de montaje
3. Ejecución
4. Análisis de datos
5. Valoración de observadores.

Informe de la 3ª práctica: Pensando en posibilidades frente a la capacidad de producción

Fabio Serna García, Carolina Marín Gallego, Carol Oquendo Oquendo, Natalia Monsalve Jaramillo, Emerson Mesa Carmona, Edward Mejía Ospina, Fredy Opina Londoño, Jenny Ospina Granada, Jessenia Toro Monsalve, German Bernal Trujillo, Lorena Martínez Mejía, Paula Osorio Rendón, Luz Dary Muñoz Castañeda, Julián Gaviria Acevedo, Diana Castaño García.
Tecnología Industrial, Universidad Tecnológica de Pereira, Belén de Umbría, Risaralda, Colombia.

Resumen— Fundamentados en dos experiencias similares y previas, un grupo de estudiantes del VI semestre de

Tecnología Industrial realiza la tercera y última práctica del montaje de 5 productos con diferentes características a ejecutarse en

un lapso de 25 minutos, con la finalidad de entregar 30 pedidos cada uno con una combinación de las distintas en referencias, cuya cantidad varía entre 1 y 7 unidades. En dicho tiempo, se logró entregar 18 pedidos, que representan el 60% del total, alcanzando una eficiencia del 88% frente a la propia capacidad de producción, concepto base y eje central de la planeación direccionada al entendimiento y pensamiento distinto del trabajo. Si bien, los resultados cuantitativos obtenidos tomaron una dirección diferente a la esperada, cualitativamente, se incrementó la capacidad de pensar no solo en implementación de propuestas, sino también en las posibilidades que las sustentan, a partir del análisis reflexivo, descriptivo, comparativo y por supuesto, estadístico.

Palabras clave— capacidad de producción, entregas, estadística, estrategia, interpretación, práctica, pedidos, pensamiento, posibilidades.

I. Introducción

El negarnos a asumir posibilidades a si sean fallidas, es negarnos a la posibilidad de disfrutar el descubrimiento de otra perspectiva de la realidad, dado que el contexto nos exige no solo ver lo que parece, sino pensar lo que representa y explica

consecuencialmente cada fenómeno, siendo ésta, una dinámica constante de los actuales y futuros artífices del trabajo, independientemente del área, función o especialidad que se emprenda.

Es por eso que, en el Programa de Tecnología Industrial, la asignatura Administración de Operaciones II, se ha convertido en un semillero de reconfiguraciones, resignificaciones y de potentes gestores del conocimiento para la generación de propuestas eficientes, accionadas por uno de los máximos recursos cultivados: el pensamiento, en su función de ser crítico, constructivo y propositivo. Ciertamente, con estas herramientas un Tecnólogo Industrial emerge a la interpretación de la realidad de la producción en coherencia con la planeación y programación basados en los elementos organizacionales y capacidades existentes, así como también en la información gestionada en total obediencia con los factores externos complejos como la demanda, con el fin de agregar valor al trabajo, siendo esta una de las ventajas competitivas imploradas por la sociedad de hoy y del futuro.

II. Contenido

Este informe consta de seis partes:

1. Indicaciones generales
2. Etapa de montaje
3. Ejecución
4. Análisis de datos

5. Valoración de observadores
6. Reflexiones que se relacionan a continuación.

Apéndice 10.

Notas que representan las respuestas a cada pregunta

Es necesario especificar lo que significa para el contexto del trabajo de análisis de datos, la denominación de nota, y es que estas representan el conjunto de respuestas dadas a cada pregunta, por los alumnos consultados al cuestionario OC1 de conceptos (20 preguntas), y que como representación también lo son de las diferentes formas de responder de los alumnos, una nota no significa una única respuesta, representa el conjunto de respuestas, que por lo tanto cada nota es una síntesis de las 20 respuestas, dadas por los alumnos, que puede contener variaciones, según la forma de abordar cada alumno las preguntas, y que su interpretación depende de lo buscado por el investigador, al menos hasta el momento.

NOTAS DE ANÁLISIS VERSIÓN DEFINITIVA DE PRIMERAS RESPUESTAS 8-02-2016

1. La concepción de Tecnología Industrial de acuerdo a los estudiantes encuestados giran en torno a **gestionar procesos**, conocimiento, agregar valor al **producto**, y profesional polivalente o sea que se puede desempeñar en cualquier área, que posee **capacidades, habilidades**, para afrontar un entorno cambiante, que responde satisfactoriamente generando nuevos problemas de investigación a los cuales debe darles respuesta para promover nuevos **conocimientos**.
2. Aplicación, disposición y manejo que se le da a los **recursos** tecnológicos. Es la que **permite** encontrar y desarrollar nuevas **formas** de **realizar** una **acción**. El amplio desarrollo que existe, buscando la mejora de todos los **procesos**. **Forma** de **aprovechar** los **recursos** y medios usados para producir, vender o usar un **producto** o servicio. Es la que se encarga de **determinar** cuál es la mejor **manera** de **realizar** los **procesos** en la **organización**.
3. El buen aprovechamiento de la **información** que conlleve a **mejoras productivas**. Actividad que se encarga de **gestionar**, cuidar y actualizar, los documentos y datos que sean **necesarios** para llevar a cabo los **procesos**. **Información** se gestiona de modo que en la **empresa** todos conozcan sus **métodos** y modelos. Medios utilizados para contener datos importantes en la **organización** para utilizarlos para el mejoramiento de los **procesos** y su desarrollo.
4. La que provee los datos del **comportamiento** de un patrón y **permite** interpretar resultados en base a ello. Es una herramienta de análisis de datos, que **permite** analizar una

información de la **forma** más objetiva posible, para **tomar decisiones**. **Gestionar** cualquier tipo de datos. **permite optimizar recursos** y proyectar diferentes operaciones necesarias para el **funcionamiento** de una **empresa**. **Permite** visualizar y evaluar una serie de variables que hacen parte de un fenómeno, es una ciencia que combina el análisis, el estudio, las comparaciones, se debe usar en el momento en que se requiera regular un control. es una rama que nos **permite conocer** por medios matemáticos cuantitativos, las características y comportamientos de ciertos temas.

5. **Consiste** en programar de manera anticipada las actividades **productivas** que se van a **realizar**. Analizar cuál es el sistema de **producción**. **Establecer** metas, para saber en cuanto debe fluctuar la **producción**. Realiza la relación que hay entre la **demanda** y la **capacidad** de **producción** de la **empresa**. Siempre se debe tener un plan para cualquier **proceso** que se va hacer y cómo lo vamos a hacer. Es tener un **método adecuado** y eficaz para lograr una buena **producción**, preparar todas las **herramientas**, **conocimientos** e instrumentos para realizar un buen **trabajo**.
6. Fijar cronograma de **trabajo** para cumplir la meta deseada. Manejo u **orden** que tendrán las diferentes líneas de **trabajo**, para producir un determinado tipo de **producto** o una determinada cantidad. Es definir un **proceso** secuencial, en el que se organizan los empleados y se preparan los equipos para iniciar el **proceso** productivo. Es saber por anticipado cuál va a ser la cantidad de productos a elaborar en un tiempo determinado. Trata de cuáles son las operaciones que conforman la fabricación de cierto **producto**.
7. Vigilar, evaluar, verificar el **comportamiento** de la **producción**, en base a indicadores. Levantar indicadores y **herramientas** de medición. Utilización de un supervisor que este pendiente de las unidades producidas. Es **establecer** los **límites** permisibles para la **producción**, estableciendo un sistema de control. Es lograr un **flujo continuo** de **producción** en una planta teniendo en cuenta el alcance y disponibilidad de **personal** y maquinaria, así como también el **comportamiento** del mercado. Evaluar cómo se anda llevando a cabo lo que se ha planeado y programado, es **poder manejar** el **comportamiento** de un fenómeno.
8. Actividades que conforman la transformación de **recursos** para la obtención de un **producto**. **Cadena** completa de desarrollo de **producto** y su diseño. Sistema de actividades que se interrelacionan entre sí, y que transforman elementos de entrada en resultados. Es el **flujo** de maquinaria dispuesto en un espacio, con el **objetivo** de elaborar uno o varios productos. Se debe tener en cuenta el diseño del **producto**, que cumpla con todas las **especificaciones** dadas por el **cliente**.

9. Condiciones técnicas y tecnológicas que posee una planta de **producción** para llevar a cabo determinados **procesos**, en tiempo y cantidad específica. **Máximo** que puede producir una planta **utilizando** sus **recursos** al 100%. Total de **producción** con que cuenta una planta. Es tener un buen **rendimiento** de la **producción**, a donde la **producción** es flexible y está siendo aprovechada por los **recursos** de **gestión**.
10. Metodología usada para **mejorar** los **procesos** productivos. **Método** de **trabajo** que se elige para cumplir con metas. Se **establecen** para para desarrollar una mejora **continua** en los **procesos**. Modelo de **decisiones** que la **organización** **establece** para la **producción** de bienes y servicios. Es la planeación de la **producción**, la cual está sujeta a la **capacidad** de creación y control que la persona encargada tiene sobre la planta, apoyándose para ello en la diversidad de **herramientas** tecnológicas e intelectuales. Son las **formas** o planes de **acción** trazados para afrontar y superar las dificultades o inconvenientes futuros o presentes. Son las diferentes opciones ideadas por la **organización**, para hacer de un problema una oportunidad o hacer que una situación sea mucho mejor dependiendo de las **decisiones** que esta tome.
11. **Método** de **trabajo** es la **forma** de realizar algo. Tiempo estándar es el tiempo óptimo para llevar a cabo una actividad. Es la **organización** de las actividades que **permiten** realizar las tareas en el menor tiempo posible, tiempo estándar es el tiempo en el que se planea la **producción** total. Es la **forma** como cada trabajador desarrolla **funciones**, aquí se tiene en cuenta el **puesto** de **trabajo**, las **herramientas**, debido a que cada actividad tiene **establecido** un tiempo estándar, el cual es un tiempo promedio dentro del cual se debe encontrar el desarrollo de las actividades por parte de los trabajadores. Partir de un tiempo observado a la hora de **realizar** cada tarea, para **poder** terminar el tiempo estándar.
12. Valor económico que se invierte en la obtención de un **producto**. Cada uno de los elementos que intervienen en el **proceso** de fabricación de un **producto**. **Costo** de fabricación, mano de obra y **materia prima**. Resultado de los valores. Son esas **salidas** que tienen las **organizaciones** para llevar a cabo su actividad económica, es todo lo que debe salir en dinero para convertirlo en **producto** y/o servicio.
13. **Evaluación del comportamiento de las características de calidad de un producto.** Analizar si un **producto** **cumple** con una serie de requisitos y requerimientos exigidos por el **cliente**. **Es garantizar que el producto va a cumplir con las especificaciones del cliente y permite tomar medidas para reducir la producción de productos no conformes.** Es el **seguimiento continuo** que se **realiza** a través del **proceso** productivo en una **organización**. **De donde se obtienen una serie de registros que permiten ampliar la realidad de la producción en un momento exacto, y con base a ello tomar decisiones para mejorar en los puntos débiles.** Es un chequeo que se **realiza** para evaluar la **manera**

en que son elaborados los productos y así poder garantizar que se estén cumpliendo con las especificaciones preestablecidas.

14. Actividades relacionadas con interacciones entre empleador y colaboradores. Forma de controlar el capital humano. Considerar al personal como personas y no como un activo más de la producción. Consta del manejo que se tiene de cada uno de los integrantes de la sociedad. Consiste en identificar los cargos que son necesarios para el proceso de producción, tener en cuenta al colaborador y buscar su beneficio, utilizando herramientas que permitan aumentar su rendimiento, es poder manejar de manera correcta las capacidades, conocimientos, habilidades de los colaboradores.
15. Las funciones de un cargo teniendo en cuenta el perfil requerido para ello. Hace referencia al proceso que se hace al determinar cuáles son las actividades que debe desarrollar una persona para asignarlas es necesario conocer las capacidades de las personas. Forma en la cual el líder del proceso establece etapas productivas y en cada una establece el capital humano capacitado. Es un método que toda empresa u organización debe emplear, para sus puestos de trabajo, ya que en ellos debe emplear un personal capacitado y con todas las condiciones físicas y mentales para ocupar cierto puesto de trabajo.
16. Elección y evaluación de proveedores con base en factores como puntualidad, plazo de entrega, precios y alternativas de pago. Para determinar cuál es el que cumple en mayor medida con las necesidades de la organización, que tengan bajo costo. Es un punto clave para las organizaciones, ya que elegir un proveedor es una responsabilidad muy grande ya que éste debe cumplir con ciertas exigencias y especificaciones marcadas por las políticas de calidad, objetivo de la organización, la misión y la visión, además que siempre se debe gestionar de la mejor manera para llegar a acuerdos convenientes para la empresa reflejado en la satisfacción del cliente. Búsqueda y contrato establecido con personal externo a la empresa, quienes cumplen un papel fundamental para el flujo continuo de la producción en una empresa; importante mencionar que la gestión del proveedor involucra establecer condiciones para que las partes involucradas queden satisfechas.
17. Registrar de manera continua y actualizada los productos disponibles en inventario para la toma de decisiones. Manera adecuada, efectiva y que cause menos traumatismos para el almacenamiento de materias primas, esto hace que la empresa aproveche al máximo los recursos. Mantener un inventario acorde con las exigencias de producción y con la demanda, que haga que no sea costoso mantener inventarios. Organizar, planear, controlar el flujo de entradas y salidas de la materia prima, producto en proceso y producto terminado. Consiste en utilizar estrategias que mejoren el proceso llevado a

cabo en el manejo de **inventarios**, es decir, **conocer** y **planear** todo lo **relacionado** con **inventarios**, ello **permite** que la **empresa** **visualice** el **comportamiento** de la **organización**.

18. Todos los factores y estrategias que influyen en la fluidez de los procesos. Las actividades que se llevan a cabo desde la materia prima de un producto, hasta que el producto es entregado al cliente final. Almacenamiento, empaque y envío adecuado de los productos terminados. Es saber cómo debo aprovechar al máximo los recursos con los que cuento, tener una plataforma de información que me permita hacer seguimiento a los productos, e intenta minimizar costos de transporte, manipulación, almacenaje de productos. Parte de la cadena de suministros, implica orden en los procesos.
19. **Capacidad** de **distribuir** **adecuadamente** la **entrega** de **productos** teniendo en cuenta **plazos** de **entrega**, **inventario disponible**, medios de **transporte**. **Búsqueda** de **estrategias** que posibiliten el movimiento **adecuado** de **productos**. **Optimizar** siempre el **proceso** para que el producto y/o servicio llegue de **manera** satisfactoria al **cliente**, **innovar** de **manera** permanente los medios de distribución, esto **permite** que la **empresa** pueda **mejorar** la atención al **cliente** y promover un servicio que satisfaga **necesidades**.
20. **Estrategias** implementadas para **lograr** un **flujo** **adecuado** de **procesos** en casos de desorden y demoras. Aquella en la que se **realiza** una **acción** pero considerando **límites** que no se pueden traspasar. **Optimización** de **procesos** **críticos** de una **empresa** para **mejorar** su **funcionamiento**. Es **conocer** la **manipulación** que debe darse a un producto y generar un registro o **restricción** con unas condiciones que especifican cómo debe tratarse el producto. Son aquellas limitaciones que se **establecen** dentro de cualquier **proceso**, se **realiza** en caso de presentarse **cambios**, **controles**, **mejoras**.

PREGUNTAS QUE MÁS APORTAN PALABRAS

1. 4 La estadística, para qué sirve, en qué momento debemos usarla?.
2. 10 Estrategia de producción.
3. 13 Control de calidad y cuáles son sus indicadores más representativos?
4. 16 Gestión de proveedores, razones de éxito e indicadores clave.
5. 17 Gestión de inventarios y razones de éxito, (De materia prima, en proceso y de producto terminado).

NOTAS DE LAS ANTERIORES PREGUNTAS

PRIMERA CATEGORÍA:

Pregunta 4: Variantes= 7 - Aporta 54 palabras.

La estadística, para qué sirve, en qué momento debemos usarla?.

- a) La que provee los datos del comportamiento de un patrón y **permite** interpretar resultados en base a ello.
- b) Es una herramienta de análisis de datos, que **permite** analizar una información de la forma más objetiva posible, para tomar decisiones.
- c) Gestionar cualquier tipo de datos.
- d) **Permite** optimizar recursos y proyectar diferentes operaciones necesarias para el funcionamiento de una **empresa**.
- e) **Permite** visualizar y evaluar una serie de variables que hacen parte de un fenómeno.
- f) Es una ciencia que combina el análisis, el estudio, las comparaciones. Se debe usar en el momento en que se requiera regular un control.
- g) Es una rama que nos **permite** conocer por medios matemáticos cuantitativos, las características y comportamientos de ciertos temas.

— **A1, B6, C2, D3, E2, F2, G1.**

Pregunta 10: Variantes= 7 – Aporta 52 palabras.

Estrategia de producción.

Metodología usada para mejorar los procesos productivos. Método de trabajo que se elige para cumplir con metas. Se establecen para para desarrollar una mejora continua en los procesos. Modelo de decisiones que la organización establece para la producción de bienes y servicios. Es la planeación de la producción, la cual está sujeta a la capacidad de creación y control que la persona encargada tiene sobre la planta, apoyándose para ello en la diversidad de herramientas tecnológicas e intelectuales. Son las formas o planes de acción trazados para afrontar y superar las dificultades o inconvenientes futuros o presentes. Son las diferentes opciones ideadas por la organización, para hacer de un problema una oportunidad o hacer que una situación sea mucho mejor dependiendo de las decisiones que esta tome.

— **A8, B3, C1, D2, E1, F1, G1.**

Pregunta 13: Variantes= 5 – Aporta 56 palabras.

Control de calidad y cuáles son sus indicadores más representativos?

Evaluación del comportamiento de las características de calidad de un producto. Analizar si un producto cumple con una serie de requisitos y requerimientos exigidos por el cliente. Es garantizar que el producto va a cumplir con las especificaciones del cliente y permite tomar medidas para reducir la producción de productos no conformes. Es el seguimiento continuo que se realiza a través del proceso productivo en una organización. De donde se obtienen una serie de registros que permiten ampliar la realidad de la producción en un momento exacto, y con base a ello tomar decisiones para mejorar en los puntos débiles. Es un chequeo que se realiza para evaluar la manera en que son elaborados los productos y así poder garantizar que se estén cumpliendo con las especificaciones preestablecidas.

— **A1, B11, C2, D1, E1, NR1.**

Pregunta 16: Variantes= 5 – Aporta 55 palabras.

Gestión de proveedores, razones de éxito e indicadores clave

Elección y evaluación de proveedores con base en factores como puntualidad, plazo de entrega, precios y alternativas de pago. Para determinar cuál es el que cumple en mayor medida con las necesidades de la organización, que tengan bajo costo. Es un punto clave para las organizaciones, ya que elegir un proveedor es una responsabilidad muy grande ya que éste debe cumplir con ciertas exigencias y especificaciones marcadas por las políticas de calidad, objetivo de la organización, la misión y la visión, además que siempre se debe gestionar de la mejor manera para llegar a acuerdos convenientes para la empresa reflejado en la satisfacción del cliente. Búsqueda y contrato establecido con personal externo a la empresa, quienes cumplen un papel fundamental para el flujo continuo de la producción en una empresa; importante mencionar que la gestión del proveedor involucra establecer condiciones para que las partes involucradas queden satisfechas.

— **A5, B4, C1, D3, E4.**

Pregunta 17: Variantes= 5 – Aporta 55 palabras.

Gestión de inventarios y razones de éxito, (De materia prima, en proceso y de producto terminado)

Registrar de manera continua y actualizada los productos disponibles en inventario para la toma de decisiones. Manera adecuada, efectiva y que cause menos traumatismos para el

almacenamiento de materias primas, esto hace que la empresa aproveche al máximo los recursos. Mantener un inventario acorde con las exigencias de producción y con la demanda, que haga que no sea costoso mantener inventarios. Organizar, planear, controlar el flujo de entradas y salidas de la materia prima, producto en proceso y producto terminado. Consiste en utilizar estrategias que mejoren el proceso llevado a cabo en el manejo de inventarios, es decir, conocer y planear todo lo relacionado con inventarios, ello permite que la empresa visualice el comportamiento de la organización.

— A6, B4, C5, D1, E1.

SEGUNDA CATEGORÍA

Pregunta 5: Variantes= 4 – Aporta 41 palabras.

¿Planear la producción y cuáles son los elementos clave que se deben considerar a la hora de iniciarla?

Consiste en programar de manera anticipada las actividades productivas que se van a realizar. Analizar cuál es el sistema de producción. Establecer metas, para saber en cuanto debe fluctuar la producción. Realiza la relación que hay entre la demanda y la capacidad de producción de la empresa. Siempre se debe tener un plan para cualquier proceso que se va hacer y cómo lo vamos a hacer. Es tener un método adecuado y eficaz para lograr una buena producción, preparar todas las herramientas, conocimientos e instrumentos para realizar un buen trabajo.

— A7, B4, C3, D3.

Pregunta 7: Variantes= 7 – Aporta 41 palabras.

Controlar la producción e indicadores clave usados en las organizaciones.

Vigilar, evaluar, verificar el comportamiento de la producción, en base a indicadores. Levantar indicadores y herramientas de medición. Utilización de un supervisor que este pendiente de las unidades producidas. Es establecer los límites permisibles para la producción, estableciendo un sistema de control. Es lograr un flujo continuo de producción en una planta teniendo en cuenta el alcance y disponibilidad de personal y maquinaria, así como también el comportamiento del mercado. Evaluar cómo se anda llevando a cabo lo que se ha planeado y programado, es poder manejar el comportamiento de un fenómeno.

— A6, B4, C2, D1, E1, F2, G1.

Pregunta 11: Variantes= 4 – Aporta 44 palabras.

Método de trabajo y tiempo estándar y variantes o formas de calcularlo.

Método de **trabajo** es la **forma** de realizar algo. Tiempo estándar es el tiempo óptimo para llevar a cabo una actividad. Es la **organización** de las actividades que **permiten** realizar las tareas en el menor tiempo posible, tiempo estándar es el tiempo en el que se planea la **producción** total. Es la **forma** como cada trabajador desarrolla **funciones**, aquí se tiene en cuenta el **puesto** de **trabajo**, las **herramientas**, debido a que cada actividad tiene **establecido** un tiempo estándar, el cual es un tiempo promedio dentro del cual se debe encontrar el desarrollo de las actividades por parte de los trabajadores. Partir de un tiempo observado a la hora de **realizar** cada tarea, para **poder** terminar el tiempo estándar.

— A11, B3, C1, D1, NR1.

Apéndice 11

Preguntas-respuestas por alumnos, variaciones, notas construidas y clasificación entre conceptuales o instrumentales

FORMATO DE ANÁLISIS DE RESPUESTAS PRECONCEPTOS.				
PREGUNTA	RESPUESTAS, CADA UNA REPRESENTA LA RESPUESTA DE CADA UNO DE LOS ALUMNOS QUE CONSTESTO ESTE CUESTIONARIO	VARIACIONES DE RESPUESTAS	NOTA REPRESENTATIVA DEL CONJUNTO DE RESPUESTAS, RECOGE LAS VARIACIONES, A MANERA DE SÍNTESIS, PARA EL CASO 5, COMPRENDIDAS DE LA A A LA E.	CLASIFICACIÓN ENTRE CONCEPTUAL O INSTRUMENTAL.
1 Tecnólogo Industrial.				
1	Es una persona que posee la capacidad de gestionar procesos operativos, administrativos y financieros con el fin de beneficiar una organización.	a1	La concepción de Tecnología Industrial de acuerdo a los estudiantes encuestados giran entorno a gestionar procesos, conocimiento, agregar valor al producto, y profesional polivalente o sea que se puede desempeñar en cualquier área, que posee capacidades, habilidades, para afrontar un entorno cambiante, que responde satisfactoriamente generando nuevos problemas de investigación a los cuales debe darles respuesta para promover nuevos conocimientos.	C
2	Es un gestor de conocimientos, en las organizaciones que debe estar en constante aprendizaje de aspectos técnicos, humanos, sociales, económicos entre otros, donde cada acción que realice la haga con unos valores y principios que guíen su desempeño	b1		
3	Profesional encargado de todos los procesos productivos y que pone en la creación del producto elementos que agreguen valor al mismo.	c1		
4	Profesional polivalente con conocimientos y capacidad para desempeñarse en cualquier área o departamento de una organización con responsabilidad y ética laboral y personal.	d1		
5	Persona capacitada para gestionar conocimientos aplicados a cualquier tipo de industria y/o empresa en pro de la mejora de cualquiera de sus sistemas.	b1		
6	Profesional que posee capacidades, habilidades, para afrontar un entorno cambiante que cada día presenta desafíos para que el tecnólogo industrial asuma y responda satisfactoriamente generando nuevos problemas de investigación a los cuales debe dar respuesta para promover nuevos conocimientos.	e1		
7	Profesional con un perfil multifacético, totalmente capacitado para desempeñarse en cualquier área de una organización. Cuenta con conocimientos en estadística, matemáticas, operaciones, optimización del tiempo y recursos, dirección del talento humano y distribución de planta.	d1		
8	Gestor de conocimiento, con habilidad y capacidades en la organización desde las diferentes funciones, con integración e iniciativa para enfrentar situaciones desafiantes. Debe poseer actitud positiva, con deseo de superación y un alto grado de responsabilidad y compromiso en el trabajo.	b1		
9	Gestor de conocimiento y posibilidades de una organización sin dejar de lado el factor humano, social y económico.	b1		
10	Es aquella persona con pacacidad de liderazgo, que puede servir de apoyo y líder dentro de su comunidad, dentro de su ambiente laboral y dentro de su entorno en general, en cualquier contexto que se encuentre. También es aquel que tiene creatividad, imaginación, que está preparado para todas las contingencias que se puedan presentar en la organización y siempre está dispuesto a formular nuevas estrategias de trabajo, cuando las condiciones laborales lo indiquen.	e1		
11	Un profesional íntegro que está en capacidad de promover e incentivar las buenas prácticas de trabajo en cada una de las áreas de una organización y en la vida misma. Capacitado para crear, mejorar y sostener procesos que conlleven a una mejora continua.	e1		
12	Persona capacitada para encontrar mecanismos idóneos que permitan mejorar la empresa, mediante estrategias y/o soluciones que encaminen a un grupo a llegar a un objetivo común y buscando el beneficio de todas las partes interesadas.	e1		
13	Persona con los conocimientos, aptitudes, habilidades para gestionar los recursos de una empresa, y hacer mejoras, como reducir costos, tiempos y poder solucionar problemas, con una gran capacidad innovadora y emprendedora.	a1		
14	Profesional que cuenta con habilidades y con capacidad de contribuir al crecimiento y permanencia de una organización dentro del entorno en que se desenvuelve, mediante la gestión de las distintas áreas, como el área de mercadeo, financiera, producción y de ventas.	d1		
15	Es una persona con formación integral en aspectos generales de la empresa, que busca interrelacionar los procesos para generar mejoras constantes en dichos procesos. Cuenta con las habilidades y capacidades para generar cambios dentro y fuera de los procesos productivos, análisis e interpretación de la información interna y externa de la empresa.	e1		
16	Es aquel que aporta las herramientas y gestiona conocimiento para la creación e innovación de ideas, proyectos, cambios, etc. También se apropia de sus labores y de valores agregados, como la honestidad, compromiso, responsabilidad, sensatez, etc.	b1		
17	Es un profesional cualificado que puede enfrentarse, ya sea en un entorno administrativo o de producción, realizando aportes que guíen su puesto de trabajo a ser más eficiente, aprovechando todos los recursos con la que dispone y creando estrategias que optimicen sus actividades.	e1		

FORMATO DE ANÁLISIS DE RESPUESTAS PRECONCEPTOS.				
PREGUNTA				
13. Control de calidad y cuáles son sus indicadores más representativos?	RESPUESTAS, CADA UNA REPRESENTA LA RESPUESTA DE CADA UNO DE LOS ALUMNOS QUE CONSTESTO ESTE CUESTIONARIO	VARIACIONES DE RESPUESTAS	NOTA REPRESENTATIVA DEL CONJUNTO DE RESPUESTAS, RECOGE LAS VARIACIONES, A MANERA DE SINTESIS, PARA EL CASO S, COMPRENDIDAS DE LA a A LA e.	CLASIFICACIÓN ENTRE CONCEPTUAL O INSTRUMENTAL.
1	Evaluación del comportamiento de las características de calidad de un producto, teniendo en cuenta	a13	Evaluación del comportamiento de las características de calidad de un producto. Analizar si un producto cumple con una serie de requisitos y requerimientos exigidos por el cliente. Es garantizar que el producto va a cumplir con las especificaciones del cliente y permite tomar medidas para reducir la producción de productos no conformes. Es el seguimiento continuo que se realiza a través del proceso productivo en una organización. De donde se obtienen una serie de registros que permiten ampliar la realidad de la producción en un momento exacto, y con base a ello tomar decisiones para mejorar en los puntos débiles. Es un chequeo que se realiza para evaluar la manera en que son elaborados los productos y así poder garantizar que se esten cumpliendo con las especificaciones preestablecidas.	I
2	Es el seguimiento y verificación de que un producto o servicio cumpla con los requisitos especificados, implementando estrategias que permitan determinar la conformidad y no conformidad de los productos. Este hace uso de la estadística para analizar el grado de comportamiento y a partir de este determinar las acciones necesarias atomar para que el nivel de calidad suba buscando la satisfacción del cliente.	b13		
3	Revisión del producto final, guiándose por las especificaciones del cliente o por estándares establecidos. Indicadores: Niveles de tolerancia, niveles de aceptación, cumplimiento de requisitos.	b13		
4	Se hace para garantizar que el producto sea terminado con los requerimientos o conformidades del cliente.	b13		
5	Es analizar si el producto cumple con una serie de requisitos y requerimientos exigidos por el cliente. Indicador: Que salga tal cual está rrepresentado en la ficha técnica.	b13		
6	Contro de calidad es garantizar que el producto va a cumplir con las especificaciones del cliente y permite tomar medidas para reducir la producción de productos no conformes. Indicadores: Productos no conformes, devoluciones, quejas y reclamos.	c13		
7	El contro de calidad se hace para garantizar que el producto final cumpla con las expectativas del cliente.	b13		
8	Contro de calidad es la evaluación que se realiza en todo el proceso de producción para que cumpla con las necesidades y expectativas del cliente. Indicadores: Nivel de tolerancia y aceptación.	b13		
9	Es estable el sistema de control para garantizar que los productos cumplan con los estándares y cumplan con las expectativas del cliente, indicadores producto no conforme.	b13		
10	Contropl de calidad es cumplir con los requisitos y expectativas del cliente. Indicadores: Producto conforme, producto no conforme.	b13		
11	El controlde calidad es el seguimiento continuo que se realiza a través del proceso productivo en una organización. De donde se obtienen una serie de registros que permiten ampliar la realidad de la producción en un momento exacto, y con base a ello tomar decisiones para mejorar en los puntos débiles. Indicadores: producto inconforme.	d13		
12	Consiste en utilizar mecanismos que verifiquen la conformidad de un producto y/ o servicio, requiere estar al tanto de lo que conlleva a la satisfacción del cliente, los indicadores son: Índice de productos conformes e inconformes, buzón de sugerencias, devolución, nivel de innovación.	b13		
13	El contro de calidad es una herramienta fundamental que implica el uso de indicadores para detectar el estado y buen funcionamiento del proceso. Con una calidad optima es vigilar constantemente que se cumpla con unos parámetros y requisitos con el fin de satifacer al cliente, y algunos indicadores son: detectar el número de productos no conformes, es inspeccionar el número de quejas y reclamos por medio de los clientes, es a través de la utilidad o ganancia que se genere.	b13		
14	El control de calidad es un chequeo que se realiza para evaluar la manera en que son elaborados los productos y así poder garantizar que se esten cumpliendo con las especificaciones preestablecidas. Entre los indicadores más representativos están aquellos que permiten visualizar la cantidad total producida, la cantidad de productos defectuosos.	e13		
15	NO HAY RESPUESTA.			
16	El control de calidad es determinar cómo se necesita el producto y si cumple o no con los requerimientos del cliente, obteniendo un cliente satisfecho y fiel a la compañía, se realiza un estudio de análisis de un lote para determinar las imperfecciones o aciertos del mismo y la empresa o técnico, tecnólogo o ingeniero encargado crea estrategias metodológicas para llevar a cabo dicho proceso teniendo en cuenta el conocimiento o herramientas ofrecidas por la ciencia de la estadística.	b13		
17	El contro de calidad es la que permite identificar los problemas y errores que se están cometiendo ya sea en la fabricación de un producto u otorgar un servicio. Indicadores: Devoluciones, producto no conforme, Buzón de sugerencias.	c13		

Apéndice 12.

Análisis completo de la práctica P3

Análisis de lo observado en la práctica P3.

Lo observado en la práctica P3, después de haber ejecutado las anteriores, hace referencia al análisis de los videos, observación que parte de lo planeado por cada sub-grupo conformado, luego se generan tres momentos: lo observado en la presentación de la práctica por parte de cada sub-grupo, en la ejecución de la misma y en la charla técnica, ésta última, a la vez, tiene tres espacios de intervención o de participación de los alumnos, en lo que se puede llamar un ambiente triádico alrededor del conocimiento (ver gráfico 4). La práctica (P3) trata de la simulación en aula de un proceso de producción de cinco productos, en el que entran en juego elementos propios del trabajo en una de planta de producción, se diseña producto, se diseña proceso, se asignan roles o funciones a los integrantes del grupo de práctica, se nombra un líder, se definen indicadores de control del proceso, entre otros aspectos. El orden de análisis será, en primer lugar, desde el grupo de práctica, luego desde las intervenciones del docente y, finalmente, desde las intervenciones del grupo de observadores.

— Lo observado en la presentación de la práctica P3.

Es el momento en que el sub-grupo de práctica encargado de ejecutar la misma, expone ante sus compañeros lo planeado, atendiendo la guía del docente, pero con la autonomía sobre el diseño de los cinco productos, asignación de funciones, de estrategia de trabajo e indicadores.

Desde el grupo de práctica, ejecutores (Ver Gráfico 4): Al inicio de la práctica, y antes de la presentación, se observa al grupo preparando el espacio de trabajo. Cada alumno se ocupa de actividades de organización y, de acuerdo a las funciones asignadas a cada uno. El docente da inicio a la presentación de la práctica, reforzando indicaciones y la importancia de la observación. La líder inicia con la presentación de lo planeado, explicando funciones, nombres de los integrantes, diseño de productos y su composición, indicadores, y estrategia de trabajo.

- La líder, al explicar lo planeado, informa de criterios usados para determinar los inventarios iniciales de materia prima, como una manera de anunciar un mecanismo de anticipación, de preparación, de aplicación y comprobación de concepto. Sobre la banda transportadora se observan modelos de los diferentes productos a elaborar.

- Se observa una distribución de los recursos o elementos de trabajo en función del trabajo, como también, y según la líder desde la comunicación y la gestión de las ideas. Se observa más orden, con respecto a lo presentado en la primera práctica.
- Presentan los indicadores y aclaran la razón de los mismos, como mecanismo para tomar decisiones, en especial, para evaluar tendencias de demanda de productos, y dado esto ajustar el trabajo de producción en la línea.
- En la presentación de los integrantes del grupo, se destaca el nivel de contacto que cada uno tendrá con los demás integrantes, como una manera de destacar la comunicación, como eje articulador, es decir generador de conexión y de relaciones.
- A la hora de explicar lo preparado, la líder, hace referencia a la relación entre el diseño del producto y la conformación de los inventarios de materia prima, en una clara relación de conceptos con un propósito.
- La líder durante la presentación sostiene en sus manos documento donde tiene registro de lo preparado.
- Se observa un mayor orden en la organización de los recursos, lo que puede ser sinónimo de acción pensada para el logro de un propósito, en función del trabajo, el ambiente y la comunicación.
- Al explicar los indicadores lo hacen desde la diáda, pero de manera más amplia que como lo expusieron en la primera práctica, cada indicador se explica desde el para qué lo van a usar.
- Finalmente, el docente pregunta al grupo de observadores sobre si hay inquietudes, a lo que responden que no, que todo les quedo claro.
- En la pregunta del docente sub-yace la intención de invitar a la reflexión y a la atención sobre lo que se va a observar, intención que ya se había manifestado de manera más explícita en la primera práctica, es decir en ésta práctica no la refuerza, posiblemente como una manera de dejar que sea desde la iniciativa del grupo desde donde se generen las preguntas si las hay.

Desde las intervenciones del docente: En la presentación al igual que en la primera práctica, este da apertura a la presentación de la práctica, pero para el caso enfatizando en la importancia de que prevalezca el pensar, la reflexión, sobre el hacer, así mismo llama la atención a los observadores, en el sentido de afinar en sus juicios y valoraciones sobre lo observado, que dejen sentir el efecto de la experiencia ganada, lo que es posible evidenciar a través de una mayor exigencia en las valoraciones, pues en ellos debe poderse manifestar el juicio de experto.

Desde las intervenciones del grupo de observadores. En la presentación, no se hacen preguntas, ni se solicitan aclaraciones, lo que se observa es un grupo en posición de atención a lo presentado por la líder y por el docente.

— **Lo observado en la ejecución de la tercera práctica.**

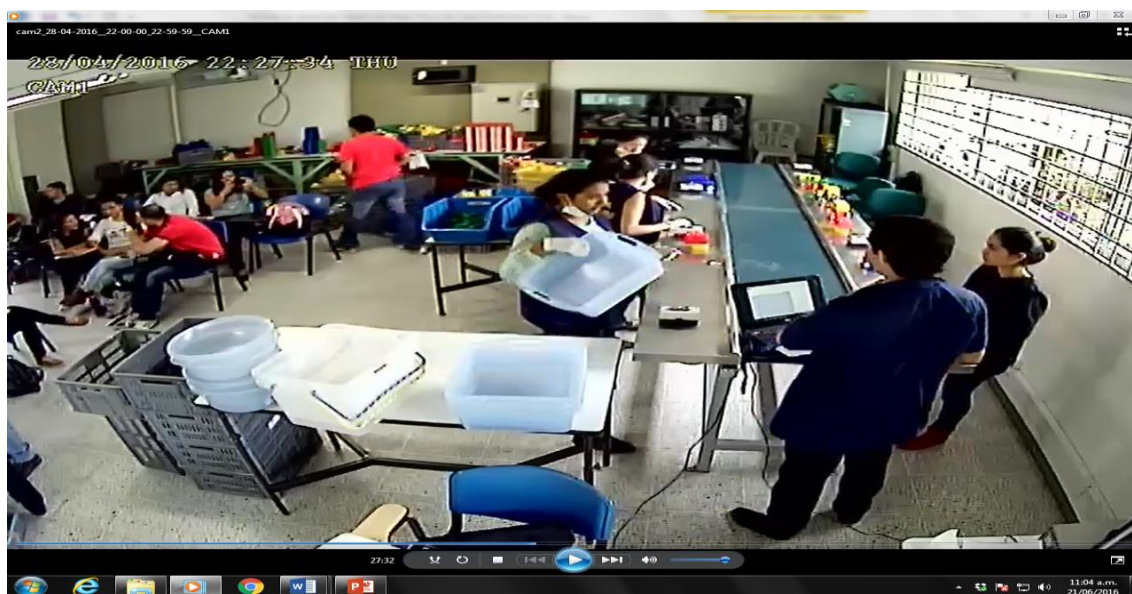
Desde el grupo de práctica, en la ejecución (Ver Gráfico 4), el docente entrega los primeros cinco pedidos. Se observa una distribución de recursos ordenada, más pensada para el trabajo, la comunicación y la gestión de las ideas, según lo expresado por el grupo de práctica, que para el producto. El docente comenta hacia el grupo de observadores la estrategia de iniciar con inventario de materia prima, como una manera de ejemplificar el concepto de planeación y de eficiencia. El docente, como agente externo presiona la entrega de pedidos. Se observa a la líder comunicarse permanentemente con los integrantes del grupo. Igualmente, el docente advierte a los observadores de la importancia de comparar estrategias entre grupos, pues la estrategia de éste grupo es igual a la del grupo anterior, lo que les debe permitir a los observadores sacar conclusiones, observar diferencias, uso de posibilidades, tratar de captar qué grupo la manejó mejor o si ambas son adecuadas, con lo que se invita a la observancia de las posibilidades.

A lo largo de la ejecución de la práctica, y al igual que en la primera práctica, se presentan una serie de situaciones, las que es posible clasificar así:

- Situaciones de manifestación de estrategia preparada, como cuando la líder entra en contacto permanente con el grupo. Asunto sobre el que el docente llama la atención a los observadores, el hecho de que interactúe con todos, no sólo le permite comunicar instrucciones, también ideas y mantener el tejido de trabajo, en una clara construcción de red de trabajo grupal, todos los integrantes terminan sintiendo que a través de ella entraron en contacto con los otros, o también cuando la líder interactúa con el encargado de suministro de materia prima, corroborando lo anterior la líder que va y viene, teje y teje, una red de instrucciones y de ideas, como tratando de lograr una gran maya, que luego se convierte en el trabajo en grupo que da lugar a trabajo renovado.
- Situaciones espontáneas, no planeadas, producto de las circunstancias del trabajo realizado, y que llevan, en el caso de la práctica tres, a que el grupo de práctica reaccione ante hechos, “como cuando a la líder, el docente le solicita que antes de entregarles nuevos pedidos debe rendir un informe, ante sus compañeros observadores del estado de la ejecución de la práctica, informando sobre los indicadores, a lo que ella procede”, para

ello debió estar informada del comportamiento de los datos, la misma información que ha debido estar usando durante la ejecución para tomar las decisiones sobre el accionar de cada momento del desarrollo de la práctica. Otra situación es que, mientras la líder informa a los observadores, y ante la ausencia de pedidos para fabricar, los demás integrantes del grupo, operarias, se dedican por iniciativa propia a adelantar o ejecutar actividades conducentes a anticiparse a la futura llegada de nuevos pedidos. Situación que denota atención, capacidad de respuesta, iniciativa, pero especialmente compromiso con el trabajo y una manifestación de intención a la acción, es decir una evidencia que más que la aplicación de un concepto, prevaleció lo pensado o lo planeado.

- Situaciones en las que se observa o percibe la manifestación de la categoría de pensamiento orientada a lo triádico, a las posibilidades o lo distinto, contrario a lo observado en la primera práctica, en ésta práctica tres, como cuando se observa coordinación y comunicación entre encargado de llevar las estadísticas, la líder y la última operaria de la línea, son tres puntos de conexión, de intercambio de datos, con lo que se ayudan a regular el comportamiento del flujo del proceso de producción (ver siguiente).



Fotografía de soporte del concepto renovado de Distribución de Planta.

Fuente: archivo de la actividad.

Al igual que en la primera práctica, las tres situaciones mencionadas, es posible clasificarlas así:

- Las que se refieren a la construcción y estructuración de pensamiento, cómo piensan.

- Las que se refieren al manejo de conceptos, lo aprendido, el reflejo del cómo aprenden, o expresan conocimiento, cómo aprenden.
- Las que se refieren al comportamiento y capacidad de respuesta y reacción, lo que hacen desde la autonomía y confianza frente al conocimiento adquirido, cómo creen.

Desde las intervenciones del docente, en la ejecución. Se observa en ésta práctica, que el docente ejerce los tres roles referidos en la anterior práctica (Ver Gráfico 4): Como docente y generador de reflexión en las actividades de la práctica, como agente externo (cuando actúa como cliente), generador de la demanda al proceso de producción que se simula y como generador de confianza y autonomía frente al conocimiento que se aborda, para el caso vale destacar una situación que se puede enmarcar dentro del último rol, el de generador de confianza, como cuando: el docente comenta acerca de la función del director de orquesta, en el sentido de que el director se debe saber todas las partituras y cómo encajan en la expresión de la orquesta, con ello logra o busca equilibrio y la armonía, comentario que es dirigido hacia los observadores, con lo que los mantiene conectados y atentos a la práctica, como otra forma de orientar o dirigir el curso, es como si en simultánea se avanzara en varios escenarios de clase, uno con los ejecutores y otro con los observadores, una vez más ejerce la acción invisible de contribuir a darle sentido a la relación teoría-práctica, estimula el proceso, generando ambiente que propicia la expresión autónoma en el alumno, ambiente triádico, y estimular la capacidad de relacionamiento, de conexiones, y por lo tanto de intentar explorar posibilidades.

Desde las intervenciones del grupo de observadores, en la ejecución. Para el caso de la práctica P3, los observadores sólo observan y desempeñan básicamente los mismos tres roles determinados en la práctica anterior (Ver Gráfico 4), como pares evaluadores, pues no están pasivos frente al grupo de práctica, al finalizar la ejecución deben entregar, diligenciada en formato que el docente les suministra, una evaluación y observaciones críticas de lo observado a sus compañeros, como agentes externos y como sujetos en proceso de aprendizaje. Como pares evaluadores, no sólo ejercen dicha labor frente a sus compañeros, lo hacen para sí mismos, al ejercer, aprender y practicar la función de valorar acciones, de potencializar su capacidad de juicio, lo que se espera hagan desde sus preconcepciones, pero también desde su propia capacidad de construir pensamiento, para el caso y hasta el momento de la práctica, su posición es de observadores en silencio, más no inactivos pues están reflexionando lo visto.

Como agentes externos y durante la ejecución de la práctica, cuando afectan positiva o negativamente el actuar de sus compañeros de ejecución de práctica, con sus opiniones acerca del cumplimiento o no con las entregas de pedidos, es decir actúan de alguna manera como clientes. También al dejarles saber a sus compañeros que los están observando y que construyen opinión y crítica.

Como sujetos de aprendizaje comparan lo visto contra lo aprendido o concepción pre-existente, convalidan conocimiento, comparan lo visto contra lo que ellos mismos han planeado, y en lo posible hacen ajustes a su propia práctica, de tal manera que cuando ejecuten la propia hayan hecho modificaciones motivadas en lo observado, en acto de apropiación y aprendizaje, lo que puede estar tipificando otra escena de práctica, y posiblemente de mayor valor cognitivo que la de los alumnos que están ejecutando la práctica, que entre otras cosas el docente se encarga de enfatizar, cuando con frecuencia advierte, durante la práctica, de la importancia y lo esperado de grupos que a futuro salgan a ejecutar, lo hagan mejor que los grupos que les anteceden, es una manera de motivar, de colocar retos, en fin de estimular la confianza y el aprendizaje.

— **Lo observado en la charla técnica de la práctica P3.**

Al igual que en el análisis de lo observado en la charla técnica de la práctica P1, la de la práctica P3, se desarrolla en tres espacios o momentos, en ésta se varían los momentos de intervención (Ver Gráfico 4), con respecto a las dos anteriores actividades analizadas, intervienen primero los observadores, luego los del grupo de práctica y cierra la misma el docente, el propósito de la variación en la intervención, es que cuando el grupo de práctica haga su análisis de lo ejecutado, ya hubiesen escuchado las observaciones de sus compañeros, tanto lo positivo como lo por mejorar, y por lo tanto, se espera, construyan su intervención desde lo escuchado, den respuesta a las inquietudes y aprovechen para ajustar la explicación de resultados, como una manera de apropiar conocimiento en acción y usarlo para potencializar el análisis, finalmente cuando el docente cierra, tiene para sí, lo expuesto por las dos partes, y agrega sus propias observaciones, con lo que debe hacer una mezcla de análisis y uso de conceptos y términos, que para el momento ya son familiares al grupo, en un intento por generar conexión y relacionamiento de conocimiento y darle un tratamiento triádico y reflexivo, también de generar confianza. Para el caso de la tercera práctica, lo apropiado incluye un avance en la curva de la experiencia de cada integrante de cada sub-grupo y del colectivo en general, es decir no es una charla igual a la anterior, es una charla mediada por el tiempo, y una sumatoria de aprendizaje, diálogo y posible incremento en la autonomía en el uso de lo aprendido.

Desde el grupo de observadores, en la charla técnica.

Para el caso de la presente práctica (P3), los observadores también se expresan y desempeñan básicamente desde tres roles, durante la práctica (Ver Gráfico 4): como pares evaluadores, pues no están pasivos frente al grupo de práctica, al finalizar la ejecución deben entregar, diligenciada en formato que el docente les suministra, una evaluación y observaciones críticas de lo observado a sus compañeros, como agentes externos y como sujetos en proceso de aprendizaje.

Las intervenciones de los observadores como pares evaluadores, en la charla técnica, es posible ordenarlas según la temática o categoría de intervención, así:

- Observaciones desde lo conceptual, como aquellas que se refieren a la presencia o ausencia de un concepto en el desarrollo de la práctica, y que afectan positiva o negativamente el desarrollo del trabajo. (Como cuando les destacan la buena comunicación de la líder con el grupo, y su efecto en los resultados, lo que hace, entre otras cosas, es destacar el valor de la comunicación como elemento que potencializa las posibilidades del trabajo, es decir aquello que es invisible, que no es una herramienta física o una máquina, pero que es factor determinante que facilita el logro de acciones, o cuando les destacan el mayor nivel de planeación, lo que significa menor nivel de error, es decir mayor posibilidad de control. La planeación es, entonces, un instrumento de control y de anticipación, lo que no significa que sea solución definitiva y determinista, todo lo contrario, es la apertura a las posibilidades, y también es la fuente de decisión para llegar a las mismas).
- Observaciones que destacan o llaman la atención sobre actuaciones y el comportamiento del grupo de práctica, (Como cuando hacen referencia a la buena entrega de los pedidos, a la buena disposición del grupo para responder a los requerimientos del cliente).

Las intervenciones de los observadores como agentes externos, en la charla técnica.

Durante la charla técnica, cuando su opinión es dada desde una posición distinta a par evaluador o sujeto de aprendizaje, y que la misma contribuye a la ampliación o afectación de lo analizado y expuesto durante la charla (como cuando reclaman por una inconsistencia en el manejo de los inventarios de producto terminado y el comportamiento de la demanda).

A diferencia de las observaciones que se presentaron en este punto en la primera práctica, aquí la observación no es de forma, el orden en la entrega de un pedido, aquí cuestionan la no correlación entre conceptos, más concretamente entre la acción observada, la gestión de inventarios, y un concepto de demanda, pues a juicio de los observadores el manejo fue equivocado; aquí hay un análisis más elaborado, más complejo, hay una observación atenta a lo fundamental, lo pensado y la base teórica.

Las intervenciones de los observadores como sujetos en proceso de aprendizaje, en la charla técnica: Como sujetos en proceso de aprendizaje, se percibe diferencia con respecto a la práctica anterior, pues sus observaciones no necesariamente reflejan manifestación de categorías de pensamiento dentro de las categorías uno y dos, es decir mónada y diáda, ahora sus observaciones son más elaboradas (como cuando un observador destaca que la líder tuvo muy buena comunicación con el grupo en general, lo que pudo significar una ayuda para que el trabajo fluyera de mejor manera).

A diferencia de la práctica anterior, aquí los observadores colocan su atención en aspectos de valor más elevado, para el caso la comunicación, al considerar que la misma contribuyo a que el trabajo fuese mejor, con lo que se deslindan de lo instrumental, de las formas del trabajo, y analizan desde aspectos de categoría de pensamiento tríada, es decir, asumen la comunicación como elemento de conexión y de relacionamiento, sin la cual el trabajo no hubiese podido ser mejor.

Desde el grupo de práctica, ejecutores, en la charla técnica de la tercera práctica. Al igual que en la práctica anterior, las intervenciones del grupo de práctica, parten anteceditas por tres aspectos (Ver Gráfico 4): El haber escuchado las observaciones de sus compañeros, su propia ejecución de trabajo, y las intervenciones del docente desde sus diferentes roles, que de alguna manera, los últimos dos aspectos, les aportan elementos para su propia intervención en la charla. Al igual que en el caso de los observadores, las intervenciones se pueden clasificar así:

- *Respuesta a los comentarios de los observadores:* Es un tipo de respuesta que se genera desde lo inmediato, desde lo a priori, no hay espacio de tiempo para planear y procesar la respuesta, la misma emerge desde el dominio o lo sabido, en una manifestación, de la profundidad de pensamiento que sea, de autonomía y confianza del conocimiento (como cuando inician destacando que gracias a la buena comunicación entre el encargado de las estadísticas y la líder, se logró que el trabajo fluyera de manera eficiente. Igualmente

comentan que para ésta oportunidad modificaron el manejo de los suministros, en el sentido de que variaron el procedimiento, apoyados en los resultados anteriores (como cuando valoran la labor de la líder, como apoyo y por su trabajo de coordinación y comunicación frente al grupo, como lo que pudo contribuir al logro de lo que considera buenos resultados).

Todas las respuestas anteriores del grupo de práctica, evidencian que no sólo se modificó y elevo la categoría de pensamiento, con respecto a la práctica anterior, en éste punto, sino que también variaron su expresión de aprendizaje y autonomía frente al mismo, pues ahora hacen referencia a que se apoyaron en resultados anteriores para lograr un mejor resultado, lo que evidencia nivel de reflexión y de intención autónoma frente al manejo del conocimiento, pues no dan cuenta de haberlo hecho a partir de una observación o instrucción del docente o de apoyo directo en teoría o autor alguno.

Su propio análisis de resultados. Es el momento en que la líder informa a sus compañeros observadores, sobre el estado del comportamiento del proceso y del trabajo, para ello debió usar datos ya registrados y calculados, lo que demuestra una variación con respecto a prácticas anteriores, donde, antes a la hora de informar o no se tenían los datos calculados en tiempo real, o de tenerlos no los habían apropiado adecuadamente para usarlos, ahora lo hicieron no sólo para poder informar, hacer la tarea, lo hicieron para poderlos usar en la toma de decisiones durante la práctica. Lo otro, es que la líder dio explicaciones o análisis alrededor de lo informado, en una clara manifestación de la tríada.

Los “operarios” al detectar que no llegan nuevos pedidos, y por iniciativa propia ejecutan otro tipo de actividades, propias de sus funciones asignadas, con lo que dan muestra de iniciativa, proactividad, acogimiento a un plan de trabajo, hay la intención de avanzar, de hacer, de no esperar, de contribuir a la meta de trabajo, usan su autonomía y confianza frente al trabajo para actuar. En el momento en que la líder, el estadístico y la última operaria, interactúan, no sólo establecen comunicación y elaboran conexión, también construyen saber en la práctica y para la práctica, y la usan para regular el trabajo. Se evidencia que usan el conocimiento para alcanzar o realizar una acción, para evidenciar una idea, para planear, lo que pone de presente que hacen prevalecer el pensar sobre el hacer, y especialmente se apoyan en la comunicación como elemento para la conexión de las ideas y como factor clave en el desarrollo del trabajo, dejando de lado, para ésta práctica explicación desde el hacer o lo instrumental.

- *Respuesta y análisis de comentarios del docente.* A lo largo de la charla el docente interviene en varias oportunidades, como cuando participa para reforzar el tema de la comunicación, como elemento clave en el desarrollo del proceso, o como cuando destaca la manifestación de un concepto desde una mirada diferente a lo que usualmente se usa en dicho concepto, y es el de distribución en planta, pues más que el movimiento de los recursos, se vio que lo emplearon desde la comunicación y las ideas, como una forma de comunicar distinta a lo tradicional, que no es verbal, que no es escrita, es desde el acuerdo y plan, desde el conocimiento previo y los propósitos del trabajo, una comunicación desde la iniciativa individual y colectiva, producto de un trabajo y capacidad de relacionamiento y conexión.

—

A las dos anteriores observaciones del docente, el grupo responde enfatizando en el papel determinante de la comunicación y la gestión de las ideas, en el logro de los resultados de la práctica, lo hacen no sólo desde un lenguaje elaborado, complejo, también desde una perspectiva frente a la práctica diferente, pues no usan para sus explicaciones lenguaje en tono instrumental, o desde el hacer, lo hacen desde la categoría de pensamiento triádicas.

Desde el docente, en la charla técnica de la práctica P3.

Finalmente, y similar a lo expuesto en el análisis de la primera práctica, cuando el docente cierra la charla técnica, tiene para sí, lo expuesto por las dos partes, y agrega sus propias observaciones, con lo que debe hacer una mezcla de análisis y uso de conceptos y términos, que para el momento ya son familiares al grupo, en un intento por generar conexión y relacionamiento de conocimiento y darle un tratamiento reflexivo, para el caso, no sólo intenta generar relacionamiento, va más profundo, intenta lograr giro en la forma de construir pensamiento (como cuando hace el comentario sobre la función del director de orquesta como aquel que debe saber escuchar todo el sonido de todos los instrumentos, y ser capaz de construir una sola idea de expresión musical, con ritmo y sentido, como el que interpreta el fenómeno de la comunicación musical).

En un intento por enfatizar, para el caso de quienes desempeñan la labor de jefes de proceso o líderes dentro de las prácticas, que su papel, más que de coordinadores de trabajo o funciones, es el de conectores de ideas a lo largo del proceso, que su papel es de ser comunicadores, que es esto lo que permite que las acciones se ejecuten, y que en la medida en que dichas acciones estén precedidas de gestión de ideas adecuada, mayores probabilidades de logro positivo, es lo que quiere decir cuando expresa “ser capaz de

construir una sola idea de expresión musical, con ritmo y sentido, como el que interpreta el fenómeno de la comunicación musical”, igualmente intenta lograr, mayor comprensión de sentido de la práctica y sus efectos sobre el aprendizaje, cuando dice: a mayor nivel de planeación y de construcción de elementos previos, menor probabilidad de error; a mayor nivel de representaciones comunicacionales, es decir de mensajes y señales diversas, así sea redundantes, mayor la posibilidad de aprendizaje, y de comprensión del fenómeno.

Adicional a los tres cosas que hace, el docente, y que se mencionaron en el análisis de la charla técnica de la primera práctica, donde ejecuta los roles de *docente, puente y sujeto de aprendizaje*, para el caso de la tercera práctica, y en un análisis más detallado, se percibe que el docente, ejecuta acciones complementarias más detalladas, y son sobre la forma como distribuye su tiempo de docente, pues es docente para los ejecutores, docente para los observadores, docente con discurso en construcción, en cada uno de los dos primeros debe utilizar lenguajes distintos y construir diálogos diferentes según las circunstancias y la espontaneidad que emerja durante la práctica, no hay momento predeterminado para cada intervención que se tenga con unos y otros, hay que estar atento a cada suceso, a cada posibilidad, lo común es la posibilidad de establecer conexión de ideas y de conceptos, de reflexionar durante la acción con cada actor sujeto de aprendizaje, de generar autonomía y confianza. Finalmente, cuando es docente con discurso en construcción, es porque trabaja en función de detectar y acumular datos clave para retomarlos en la charla técnica, con lo que espera agregar giros a la labor de logro de nuevo tono y de fortalecer las conexiones y relaciones entre categorías de pensamiento y conceptos.

Análisis del informe escrito de la práctica P3, a manera de complemento.

Al igual que en el informe de la primera práctica (P1), lo escrito es una acción pensada y planeada, no espontánea, hay oportunidad de reflexionar y de decidir cada texto escrito, por lo tanto, es de esperarse diferencia entre la expresión espontánea, a priori y con poco espacio de planeación de lo que se va expresar, como lo sucedido en la presentación, ejecución y charla técnica de la práctica, y la manera como se expresan y analizan en el informe escrito presentado sobre la misma práctica. En el informe se capta lo siguiente:

- En la introducción dan cuenta de enfatizar *en las ideas y la forma como éstas impactan y transforman los escenarios en los cuales se mueven*.¹ No es una expresión

¹ Cursiva de texto tomado de un informe de práctica de los alumnos del curso de Operaciones II, del primer semestre de 2016.

instrumental, no la escriben desde las categorías de pensamiento mónada o diáda, lo hacen desde la tríada, desde las ideas y las posibilidades, desde los escenarios de trabajo posibles que pueden llegar a transformar. Se invierte lo manifestado en la primera práctica, ahora les prevalece en sus interpretaciones el pensar sobre el hacer, como una manera de encontrar lo distinto que lleve a soluciones o respuestas nuevas, no necesariamente tomadas desde lo ya desarrollado o existente.

- Arriesgan reflexión cuando dicen: “a medida que aumentaba la dificultad del trabajo a realizar, la probabilidad de que existan tiempos mal utilizados disminuye...”, esto debido a que, con el tiempo y la experiencia ganada, ahora logran interpretar de manera distinta el fenómeno del trabajo.
- Como se refirió en el análisis de la práctica, y sobre lo actuado por el grupo de práctica, en el informe dan cuenta igualmente de la forma como usaron el concepto de distribución en planta, “*de tal forma que se permitiera el flujo de comunicación entre los operarios en sus respectivos puestos de trabajo, facilitando así la toma de decisiones...*”,² para el caso le dan prevalencia al valor de la comunicación en la toma de decisiones, y como factor determinante en el logro del resultado, dentro del contexto del trabajo, antes que al producto. La comunicación como la que contribuye a la conexión entre personas y sus ideas.
- Elaboran trabajo reflexivo, a partir de modificar el planeamiento de acciones, apoyados en la comparación con resultados de prácticas anteriores, es decir sistematizan conocimiento, lo evalúan, comparan y construyen procesos de acción diferentes y en positivo. Cuando explican las razones de las variaciones están reflexionando, y cuando explican cómo lo lograron dan cuenta de acción pensada.
- Destacan, en el informe, la actitud individual y de grupo, en el sentido de que es positiva, es un conector, un puente que contribuye a las conexiones, y al flujo del trabajo y lo colectivo, y por lo tanto a la comunicación. En especial destacan que usaron su capacidad de relacionarse como grupo, como mecanismo de defensa ante las presiones externas, tanto de los observadores como del docente.
- Destacan la importancia de cada integrante del grupo de práctica tribute al colectivo en función de los propósitos, como cuando mencionan “todos tomaron una actitud de líder asumiendo autonomía en las funciones a realizar, todos tenían conocimiento previo de todas las labores a llevar a cabo, por ende, se contribuyó a efectuar un trabajo sólido, todos utilizaron la comunicación como camino a la integración de las partes...”, lo anterior evidencia actitud colectiva, pensamiento colectivo.

² Cursiva de texto tomado de un informe de práctica de los alumnos del curso de Operaciones II, del primer semestre de 2016.

- Destacan el valor de la práctica como forma de aprendizaje y de llegar a ser, en especial de llegar a ser expertos. *En cuanto a la toma de decisiones efectuarlas es una tarea difícil, ya que la mayoría significan correr riesgos, y correr esos riesgos puede significar fallas o dar con algo mejor, proponer que las personas deben ser arriesgadas, flexibles y no temer al cambio es algo increíble, y es la práctica lo que nos hace expertos*". Es la interacción entre conocimiento teórico y práctico, es el ejercicio de ir una y otra vez, entre estos dos conocimientos, mediados por lo triádico y lo reflexivo, lo que hace que más que potencializar capacidad de pensar, o la capacidad de aprender, un elemento importante es la autonomía y la confianza, el dominio, que se gana en la apropiación del saber lo que hace que el alumno se arriesgue, explore, se lance hacia adelante.
- Para finalizar, una conclusión de un grupo de alumnos ejecutores de práctica, acerca de la experiencia: "Una propuesta sustancialmente riesgosa para los planteamientos teórico-prácticos referidos en los laboratorios de la asignatura es confrontar la apropiación de rutinas de procesos y procedimientos con la contingencia y la creatividad". Con lo manifiestan que se encontraron con lo distinto de la rutina de clase, orientada por lo general a lo magistral, o a la mera comprobación de la teoría a partir de la práctica.

Discusión de lo observado en la práctica P3.

El análisis de la práctica P3, parte igualmente de la idea de observar las formas de responder, cómo piensan los alumnos y cómo realizan las conexiones entre lo pensado y la acción, es decir entre la teoría y la práctica, y adicional e importante conectar las prácticas con lo respondido y lo encontrado, en cuanto a las tres categorías o formas de pensar halladas en las respuestas al cuestionario OC1.

Análisis que, de acuerdo a lo encontrado, es posible abordar igualmente desde tres aspectos, los que a la vez corresponden al agrupamiento de las situaciones de lo observado en la ejecución de la práctica, en la parte del grupo de práctica y son los relacionados con la construcción y estructuración de pensamiento, el cómo piensan, aspectos relacionados con el manejo de conceptos; lo aprendido, el cómo aprenden y, aspectos que se refieren al comportamiento y capacidad de respuesta y reacción, la autonomía y confianza frente al conocimiento adquirido, el cómo creen.

Aspectos relacionados con la construcción y estructuración de pensamiento: El cómo piensan.

En la práctica intervienen tres actores: Alumnos que ejecutan o realizan la práctica; alumnos que actúan como observadores; y el docente, y de cada uno es posible analizar los siguientes aspectos:

En los alumnos que ejecutan la práctica se observó que elaboraron conexiones entre lo pensado y la acción desde lo reflexionado, pero para el caso la manifestación fue trádica, *en ellos prevaleció el pensar sobre el hacer*, es decir se invierte la fórmula de la primera práctica, pues dejan percibir que hay una representación consciente del conocimiento, que hay un intento de reflexión, arriesgan la exposición de ideas y de posibilidades, y que a partir de ello construyen el plan de acciones.

Por mucho que se pretenda pensar distinto, no necesariamente es posible pensar siempre en una categoría de pensamiento abierta a posibilidades, es decir triádica, pues cada categoría tributa a las otras, según sea el propósito de la explicación de cada momento de la práctica, por ejemplo en la presentación es necesaria la descripción al momento de anunciar lo que se va hacer, por lo tanto la mónada y la diáda son necesarias para exponer propósitos, lo que se espera es que prevalezca el pensar de la categoría triádica. Hay categorías que soportan o le dan sentido a las otras, en especial la mónada a la diáda y ésta a la triáda. Lo que se debe lograr es que siempre se llegue a la triáda, es decir que se piense desde la triáda así se accione desde las otras categorías, primero el pensar y luego el hacer.

Los observadores, como pares evaluadores y sujetos de aprendizaje, enfocaron sus críticas en señalar o destacar el valor de la comunicación como potencializador de posibilidades de trabajo y como facilitador de logro en las acciones, *entre ellas un mayor logro en la planeación* como acción posible, lo que puede significar menor nivel de error, pero también de apertura a posibilidades. Hay observaciones que hacen referencia a las posibilidades, a lo fundamental, lo pensado y a la base teórica. Los observadores como sujetos de aprendizaje arriesgaron una reflexión fuera de lo instrumental, *haciendo prevalecer el pensar sobre el hacer*, dando cuenta de su capacidad para potencializar su construcción de pensamiento.

El docente, al igual que en la anterior práctica intenta generar conexión y relacionamiento de conocimiento y darle tratamiento reflexivo, es un puente, a lo largo de la práctica, desde la presentación, ejecución hasta la charla técnica, es como si en simultánea avanzara en varios escenarios de clase, con lo que provoca acciones de pensamiento, con lo que se espera contribuya a darle sentido a la relación entre la teoría y la práctica. Enfatiza en la importancia

de que prevalezca el pensar y la reflexión, intenta explorar posibilidades de construcción de pensamiento.

Finalmente, y a manera de aporte de la práctica, emerge la idea de que quienes interactúan dentro de un grupo de trabajo, más que integrantes desde lo individual y colectivo del grupo, deben ser conectores de ideas, ser comunicadores, representantes de ideas, y que en la medida en que las acciones estén precedidas de una gestión de ideas adecuada, mayores probabilidades de logro positivo. Se configura una manifestación de las tres categorías ya estudiadas, es decir, una tétrada, según Peirce.

Aspectos relacionados con el manejo de conceptos, lo aprendido, el cómo aprenden:

En los alumnos que ejecutan la práctica se evidencia lo apropiado o lo conocido, en momentos en que se presentan situaciones espontáneas y en la reacción a los equívocos o ausencias en la aplicación de conceptos, o cuando responden a las preguntas o comentarios de los observadores o del docente. Dejan ver los alumnos ejecutores, que han preparado una práctica (relación teoría-práctica, la capacidad de acción), desde la comunicación y la gestión de las ideas (lo reflexivo y lo triádico, la capacidad de comunicación y del lenguaje), destacan el nivel de contacto que cada integrante tendrá con los demás integrantes, propiciando un ambiente generador de conexiones y relaciones.

En los ejecutores se observa mayor nivel de comunicación, de preparación de la práctica, como una manifestación de experiencia ganada o de conocimiento acumulado y apropiado y puesto en escena en función de un mejor logro, lo que evidencia nivel de reflexión y de intención autónoma frente al manejo del conocimiento. Construyen saber en la práctica y para la práctica.

A manera de evidencia, un fragmento de texto elaborado por un grupo de ejecutores, que da cuenta de percepción de aprendizaje:

El pensar una o tal vez dos de las infinitas posibilidades para incrementar la capacidad de producción de esta ejecución, fue tal vez un riesgo, pero el incurrir en el descubrimiento del desenlace de nuevas posibilidades, ha sido una gran fuente de aprendizaje para reflexionar no solo sobre la manera adecuada de pensar el trabajo, sino también lo que no se debe considerar al momento de pensar el trabajo. Ha sido interesante aprender de las posibilidades planteadas por los equipos de trabajo en cada

ejecución presentada (Informe de práctica, 2016: Alumnos del curso de Operaciones II: I semestre)³

Los observadores, como sujetos de aprendizaje, comparan lo visto contra lo aprendido o concepción pre-existente, convalidan conocimiento, comparan lo visto contra lo que ellos mismos han planeado, y en lo posible hacen ajustes a su propia práctica, de tal manera que cuando ejecuten la propia hayan hecho modificaciones motivadas en lo observado, en acto de apropiación y aprendizaje, lo que puede estar tipificando otra escena de práctica, y posiblemente de mayor valor cognitivo que la de los alumnos que están ejecutando la práctica, que entre otras cosas el docente se encarga de enfatizar, cuando con frecuencia advierte, durante la práctica, de la importancia y lo esperado de grupos que a futuro salgan a ejecutar, lo hagan mejor que los grupos que les anteceden, es una manera de motivar, de colocar retos, en fin de estimular la confianza y el aprendizaje.

Para el caso, y desde los observadores, es posible pensar que se manifiesta, y ya mencionado en el párrafo anterior, una escena de práctica adicional a la evidente de la ejecución, y es en la que se desenvuelven los observadores, donde no hay acciones o ideas planeadas, hay manifestación espontánea y argumentada de la capacidad de observar e interpretar el fenómeno del trabajo y la organización,

Durante la ejecución de la práctica el docente desempeña el rol de “cliente”, con actuaciones propias del mercado de bienes o servicios, se coloca en la posición de representante de lo real, con lo que puede estar contribuyendo a una percepción diferente del conocimiento y del valor del mismo, es decir coloca ante los alumnos otra manera de abordar el saber. Como docente y en un intento por generar conexión y relacionamiento de conocimiento y darle un tratamiento reflexivo, analiza los datos estadísticos contruidos por los alumnos ejecutores, y la correlación entre los mismos y su utilidad en la toma de las decisiones, con el fin de reforzar el valor del saber puesto durante la práctica. Finalmente se coloca en posición de sujeto de aprendizaje, pues también aprende, lo hace dentro del aula y en presencia de los alumnos, lo evidencia cuando emplea las situaciones generadas durante la práctica, para sustentar análisis.

Aspectos que se refieren a la autonomía y confianza frente al conocimiento adquirido: El cómo creen.

³ Cursiva de texto tomado de un informe de práctica de los alumnos del curso de Operaciones II, del primer semestre de 2016.

La autonomía y confianza frente al conocimiento de los alumnos que ejecutan la práctica, se evidencia cuando reaccionan o no a las situaciones externas, y de la manera cómo lo hacen, o frente a las dificultades que se les presentan al interior de la práctica responden modificando el plan inicial de manera parcial o total, o cuando responden a los comentarios tanto del docente como de observadores, son formas de responder que emergen desde el dominio que se tenga del conocimiento, de lo aprendido, es decir desde la autonomía y confianza previa alcanzada sobre el mismo.

En concreto, y para ésta práctica, responden y accionan desde la triáda, se percibe que se manifiestan desde las posibilidades, pues, en primer lugar, se percibe diferencia en la interpretación del fenómeno del trabajo, con respecto a la práctica anterior, diferencia con planteamiento complejo, más elaborado, utilizan elementos nuevos en la argumentación, y en segundo lugar para explicar lo logrado, se apoyan en la experiencia anterior, cuando dan cuenta de haber analizado sus errores, y las críticas de los observadores, y a partir de ello modificar sus planes, sus ideas, y sus acciones.

Lo anterior, se asume como una manifestación de haber incrementado la autonomía y la confianza frente al conocimiento, pues son ellos mismos los que reflexionan, llegan a conclusiones y toman decisiones frente a lo experimentado, luego planean acciones con las que buscan dar cuenta de la representación de lo ganado como experiencia, pues actúan distinto, agregando nuevos elementos y argumentos para explicar los resultados de la práctica.

Los observadores como pares evaluadores y sujetos de aprendizaje potencian su capacidad de juicio, establecen conexiones y las expresan y sustentan, en un ir y venir triádico, pues a lo largo de la práctica, de todas las prácticas, desempeñan los roles principales de observadores y ejecutores, en un ejercicio en el que en un momento son críticos y en otro sujetos de crítica, lo que para el momento ha contribuido a la generación de autonomía y confianza frente al conocimiento adquirido, pues ahora se percibe una mayor y mejor elaboración en las observaciones que hacen acerca de las actuaciones de los compañeros ejecutores. Sus juicios ahora no están necesariamente sujetos a la observancia de la aplicación o no de un concepto, o a la comprobación del mismo, ahora interpelan desde las posibilidades, desde las ideas nuevas surgidas a partir de la observación.

El docente en el desempeño de los diferentes roles que asume, como docente, cliente, par evaluador, sujeto de aprendizaje, puente moderador-facilitador, es generador de confianza y autonomía, cuando circula entre los diferentes roles, y lo hace en el escenario de clase, estableciendo conexiones y relacionamiento del conocimiento y le da un tratamiento reflexivo al mismo, y esto lo hace desde lo aportado por los alumnos, es decir integra las expresiones de

ellos y estos a la vez se ven reflejados y representados en las observaciones del docente, con lo que envía el mensaje que fue lo construido por ellos, lo que sirvió de base al docente para su construcción de análisis, que todos finalmente resultan integrados en un solo cuerpo de discurso, el que a la vez es mediado por la teoría o conceptos usados en la práctica, con lo que evidencia conexión y sentido entre lo teórico y lo práctico. Adicional es importante destacar que en el desarrollo de ésta práctica, el escenario de clase, no fue un escenario único, fue un multiescenario, pues en la profundización del análisis, se detectan tres escenas, una escena de práctica en ejecución, una escena de práctica de observación y la escena propia del docente, es decir el aula se asume desde tres ángulos, o posibilidades de uso para cada actor presente desde su rol, y desde cada uno se conecta o relaciona con los otros, lo que configura posiblemente la mirada del aula desde lo triádico, como un aspecto a considerar en el diseño de la misma, pues es posible pensar que las aulas actuales no sean tributarias al ambiente triádico y reflexivo.

A manera de conclusiones de lo observado en la práctica P3.

Es de destacar que es una práctica con cinco productos o referencias, todos diferentes, lo que implica un mayor nivel de complejidad en la ejecución del trabajo. Lo anterior significa que ahora debían enfrentar una mayor variedad de situaciones, que provocaban hacer uso de la capacidad de reacción frente a las dinámicas nuevas, es decir hacer uso de una capacidad de pensar el trabajo distinto, de salirse de lo establecido como rutina, aunque sin abandonar lo previo como fundamento.

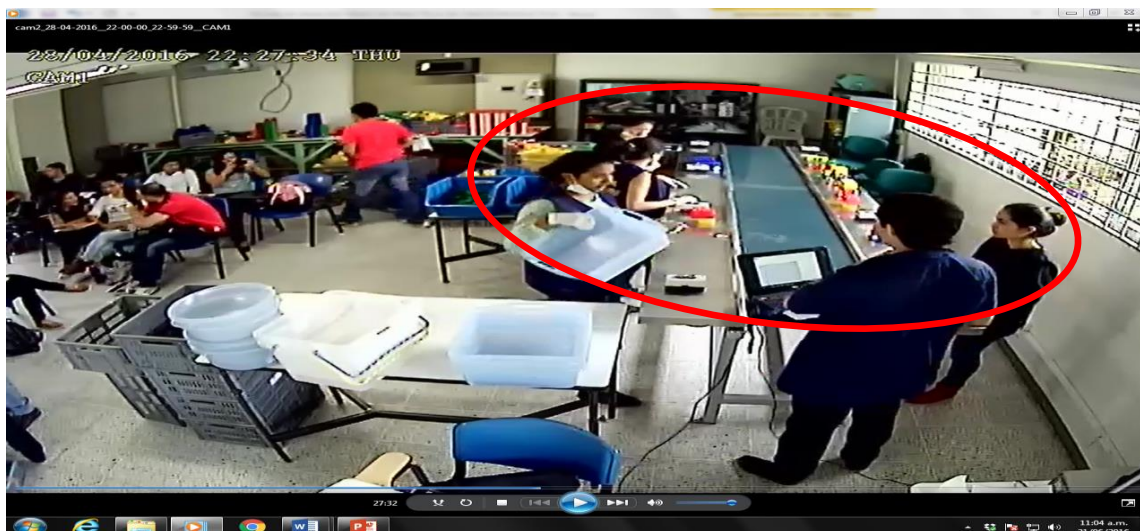
Para el caso de la tercera práctica, lo apropiado incluye un avance en la curva de la experiencia de cada integrante de cada sub-grupo y del colectivo en general, es decir no es una práctica igual a la anterior o con intención de repetir, es una práctica mediada por el tiempo, por la reflexión, el diálogo sobre la base de lo experimentado, de situaciones nuevas, *“reflexión sobre la acción y sobre la reflexión acción”*, un aprendizaje nuevo, un diálogo en ascenso, de observación de posibilidades nuevas o distintas y un incremento en la autonomía en el uso de lo aprendido.

Adicional es importante destacar que en el desarrollo de ésta práctica, el escenario de clase, no fue un escenario único, fue un multiescenario, pues en la profundización del análisis, se detectan tres escenas, una escena de práctica en ejecución, una escena de práctica de observación y la escena propia del docente, es decir el aula se asume desde tres ángulos, o posibilidades de uso para cada actor presente desde su rol, y desde el cual cada uno se conecta o relaciona con los otros, lo que configura posiblemente la mirada del aula desde lo triádico, como un aspecto a

considerar en el diseño de la misma, pues es posible pensar que las aulas actuales no sean tributarias al ambiente triádico y reflexivo.

A lo largo de las diferentes prácticas, se observa como algunos conceptos básicos del área del saber de la profesión de Tecnólogo Industrial, pasaron de un tratamiento instrumental a uno de tratamiento de función superior de pensamiento del ser humano, es el caso del concepto de Distribución de planta, el que en una primera práctica es asumido como: *El ordenamiento de recursos de producción en función del logro de un producto*. En una segunda práctica como: *El ordenamiento de recursos de producción en función del trabajo*. Y en una tercera práctica es asumido como: *El ordenamiento de recursos de producción en función de la gestión de la comunicación y las ideas* (Ver Imagen 6). En las tres oportunidades los elementos de base son los mismos, pues se refieren al mismo cuerpo de conocimientos, la diferencia se manifiesta en el momento en el que se expresa el propósito del concepto, el que va en escala ascendente, pues pasan de un uso referido al producto, luego al trabajo y finalmente a la gestión de la comunicación y las ideas, de lo instrumental, de uso, categorías de pensamiento mónada y diáda, a las posibilidades del fenómeno observado, categoría de pensamiento triáda. El segundo uso del concepto contiene al primero, y a la vez el tercer uso del concepto contiene al segundo y al primero, lo que evidencia una condición de consecuencialidad entre cada manifestación del concepto, y que deriva, de alguna manera, en la amplitud de lectura de posibilidades de uso del concepto, y por lo tanto de abordaje de soluciones a las problemáticas del área del conocimiento respectivo, lo que en términos económicos podría denominarse un incremento en las posibilidades de desarrollo, o en términos filosóficos una complejización de pensamiento, uno de carácter más elaborado, con posibilidades de brindar interpretación ampliada del fenómeno observado. Finalmente, es posible pensar que se manifiesta una resignificación del concepto.

Imagen 6: Soporte del concepto renovado de Distribución de Planta.



Fotografía de soporte del concepto renovado de Distribución de Planta.

Fuente: archivo de la actividad.

A lo largo de la práctica, el docente, con frecuencia llama la atención sobre distintas estrategias que es posible usar, para asumir la planeación del trabajo y la práctica, con lo que está invitando a aceptar la posibilidad como certeza en movimiento o dinámica, es decir que no hay certeza o única posibilidad, hay formas de responder desde las diferentes concepciones y percepciones del trabajo y la práctica, lo que puede configurar que se responde o elabora un plan desde las formas de pensar, cualquiera sea la categoría de pensamiento en la que se esté. También que es la concepción y la forma de elaborar o llegar a las ideas o pensamientos lo que configura el pensar y el proceso de la acción o acciones resultantes, los hechos, lo que hacemos. Actuamos a partir de lo que pensamos, y pensamos desde el proceso de construcción de las ideas, proceso mediado por la manera de apropiar el conocimiento, la educación, de allí que sea educando para pensar complejo y distinto, como es posible modificar y mejorar nuestra interpretación de los fenómenos y de las posibilidades de acción. En este punto es posible notar la manifestación de las categorías de pensamiento de Peirce.

En general se observa, en el grupo de práctica, en especial, el ejercicio de la acción reflexiva que los llevó a modificar la aplicación de conceptos, y que contribuyó a mejorar resultados, lo que denota aprendizaje en progreso positivo, y variación en construcción de categoría de pensamiento, de diádica a uno triádico. Lo del ejercicio de la acción reflexiva, se apoya en las fases del aprendizaje reflexivo de Shön.

Se observa un grupo de trabajo, el de práctica, más conectado, más triádico y comunicativo, como cuando la líder se comunica de manera permanente con los integrantes de su grupo de

práctica, en un ir y venir de contacto y de relacionamiento entre el grupo, una forma de ajustar lenguaje y de integrarlo en función de un objetivo.

El docente destaca la comunicación como fuente de desarrollo de capacidad de relacionamiento y conexión, al establecer y poner en un nivel de prioridad la noción de las ideas y lo pensado como lo que determina la acción, y que siendo lo pensado y comunicado de elevado valor de construcción de pensamiento, genera la posibilidad de acciones de mayor valor y beneficio para quienes las actúan, lo que también puede significar una mayor y mejor interpretación de los fenómenos de la realidad emergente.

Por mucho que se pretenda pensar distinto, no necesariamente es posible pensar siempre en una categoría de pensamiento abierta a posibilidades, es decir triádica, pues cada categoría tributa a las otras, según sea el propósito de la explicación de cada momento de la práctica. Hay categorías que soportan o le dan sentido a las otras, en especial la mónada a la diáda y ésta a la triáda. Lo que se debe lograr es que siempre se llegue a la triáda, es decir que se piense en función de la triáda así se accione desde las otras categorías, primero el pensar y luego el hacer.

Es de destacar que ésta práctica P3 se observa a partir de la lógica definida para la observación de la práctica P1, lo que facilita el trabajo de observación, pero que también es una observación más pensada, en la que es posible no sólo comprobar lo detectado en la primera, también debe servir para buscar detalles finos, o que posiblemente en la primera pasaron desapercibidos. Igualmente, se configura en el ejercicio de observar la última práctica, lo hallado, pues fue posible afinar en la observación aplicando el sentido de la metodología diseñada, es decir la manera de interpretar lo hallado es en sí misma una evidencia de aplicación de la metodología.

Punto de encuentro de lo observado en las prácticas P1 y P3, analizadas antes del encuentro final con las ideas emergentes.

El punto de encuentro de los dos momentos o de las prácticas observadas, refiere a la comparación, lo encontrado a priori, las diferencias entre los mismos, lo que surgió. Para señalar el encuentro se usa la misma lógica de análisis que se ha venido empleando en los casos de las prácticas, como una manera de enfatizar la secuencia o triada hallada y que es el eje del trabajo, la del pensar.

Aspectos relacionados con la construcción y estructuración de pensamiento: El cómo piensan.

Pasan de elaborar conexiones desde lo instrumental, donde prevalece el hacer sobre el pensar, a conexiones donde prevalece el pensar sobre el hacer.

Se observa un giro de no intentar reflexión, a arriesgar reflexión en la construcción de ideas.

Van de la prevalencia en la construcción de pensamiento, de las categorías mónada y diáda, lo no relativo o uso de conectores lógicos, a la prevalencia de la categoría de pensamiento triáda, aun así, en la segunda práctica, las dos categorías primeras son tributarias de la triáda.

Se destaca el valor de la comunicación como potencializador de posibilidades en el logro de acciones orientadas a fines.

En los alumnos, en sus roles de ejecutores y observadores, y en el docente, se percibe, que tan importante como su propia acción hacia el trabajo, es su papel de conectores de ideas, constructores y representantes de ideas.

A través del ejercicio de las prácticas, adquiere valor importante y de sentido la relación entre conocimiento teórico y conocimiento práctico como potencializador de posibilidades, vista la relación desde lo interdependiente, esto dentro del marco de la capacidad de acción. También, es importante destacar la relación entre lo dialógico (triádico) y lo reflexivo, dentro del marco de la capacidad del lenguaje y la comunicación.

Adicional a las tres categorías de pensamiento, que emergieron desde lo individual, se manifiestan dos categorías colectivas, la categoría de sub-grupo de práctica y la categoría colectiva de grupo general.

Aspectos relacionados con el manejo de conceptos, lo aprendido: El cómo aprenden.

A lo largo de las prácticas transitan de un enfoque de aprendizaje basado en la comprobación de los conceptos, a uno enfocado en la interdependencia entre conocimiento teórico y conocimiento práctico, donde cada uno tributa al otro en un proceso de resignificación y construcción de nuevo conocimiento. Aplicando lo propuesto por Ángeles Domingo, en su libro sobre la formación reflexiva en la formación inicial de maestros.

Desde el punto de vista reflexivo, pasan de una reflexión en la acción, desde lo instrumental, a una reflexión desde la comunicación y la gestión de las ideas.

Para el caso es de destacar que el docente enfatiza en sus tres roles, de docente, agente externo y sujeto de aprendizaje, como una manera de construcción de red basada una comunicación desde diferentes lenguajes, desde los roles.

Como elemento emergente en la última práctica, se percibe el carácter multiescénico del aula, pues es escenario de práctica para los ejecutores, quienes lo perciben y lo usan desde el rol que actúan. Es escenario de práctica para los observadores y es escenario para el docente.

**Aspectos que se refieren a la autonomía y confianza frente al conocimiento adquirido:
El cómo creen.**

Se observa que transitan desde una manera de responder y accionar basada en las categorías mónada o diáda, lo instrumental, o lo establecido en una guía, a manifestar capacidad de reacción desde las posibilidades, con argumentos elaborados desde la triáda.

Para explicar las variaciones en la ejecución de la práctica, se apoyan en la experiencia anterior, analizando sus errores y las críticas de los observadores, con lo que se manifiesta una acción mejoradora, también se puede estar tipificando un incremento en la autonomía y confianza frente al conocimiento.

En el ir y venir triádico, y en cuanto a las observaciones que se hacen, pasan, los alumnos todos, de analizar desde la comprobación o no de un concepto, a analizar desde las posibilidades, es decir van hacia la interpretación del fenómeno observado, el trabajo, desde una categoría de pensamiento de orden superior, triádico.

El docente es generador de confianza, cuando integra a su discurso las expresiones, ideas o explicaciones de sus alumnos, con lo que no sólo refleja el discurso de sus alumnos, ellos a la vez se ven representados en la explicación del docente, generándose un solo cuerpo de discurso, también se genera entre todos conexión y sentido, y por lo tanto confianza frente a lo aprendido y hacia el conocimiento expuesto.

Apéndice 13.

Bibliografía complementaria

Barcia Menéndez, J. J., & Carvajal Zambrano, B. T. (20015). El proceso de enseñanza aprendizaje en la educación superior. *Revista Electrónica y Calidad Educativa*, pp. 39-145.

Bardají Fandos, T. (2008). El diario reflexivo como herramienta de enfermería. *Nursing*, pp. 52-62.

Bedoya, O. (2011). Cibernética de segundo orden en investigación en ciencias sociales. Pereira: Universidad Libre de Pereira, p. 11.

Beilharz, P. (2015). Critical Theory and the New University: Reflections on Time and technology. En M. Thornton, *Through A Glass Darkly*. Sidney: ANU Press.

Brockbank, A. (2002). *Aprendizaje Reflexivo en la Educación Superior*. Madrid: Ediciones Morata.

Chubb, I. (2009). Higher education: it's time... (to change the policy framework). En I. Chubb, *Critical Reflections on Australian Public Policy*. ANU Press.

Clark, P. (1976). Critical Thinking. *College English*, pp. 224-233.

Claxton, G. (1999). *Aprender, el reto del aprendizaje continuo*. Barcelona: Paidós.

Daros, W. (2009). *Teoría del aprendizaje reflexivo*. Argentina: I Rice.

Fraga, E. (2013). El pensamiento binario y sus salidas. Hibridez, pluricultura, paridad y mestizaje. *Estudios Sociales Contemporáneos*, pp. 65-75.

Fullana, J. E. (2013). Metodologías de enseñanza aprendizaje reflexivas en la universidad. *Investigación en Educación*, pp. 60-76.

Gómez C, V. (2002). *Cuatro Opciones de Política sobre Educación Técnica y Tecnológica*. Bogotá: ICFES.

Gómez M, M. (2001). Pedagogía: Definición, métodos y modelos. Ciencias Humanas, p. 12.

- Gutiérrez Giraldo, M. C. (2011). El pensamiento reflexivo en la enseñanza de las ciencias sociales. *Uni-pluri/versidad*.
- Houser, N. y Kloesel, C. (2012). *Obra filosófica reunida de Charles Sanders Peirce*. Tomo I (1867-1893). México: Fondo de Cultura Económica.
- Institución Universitaria Pascual Bravo. (11 de 10 de 2015). www.pascualbravo.edu.co.
 Disponible en:
<http://www.pascualbravo.edu.co/produccionydiseno/index.php/programas/tecnologicos/produccionindustrial>
- Katz, J. (2003). *Los caminos hacia una sociedad de la información en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Margalef G, L. (2014). Evaluación formativa de los aprendizajes en el contexto universitario: resistencias y paradojas del profesorado. *Educación XXI*, pp. 35-55.
- McCarthy, T. (2014). Cambios en la relación de la teoría con la práctica en la obra de Jürgen Habermas. *Revista Mexicana de Sociología*, pp. 1179-1207.
- Medina M, J. (2010). *La enseñanza reflexiva en la educación superior*. Barcelona: OCTAEDRO.
- Ministerio del Trabajo. (2013). *Perfil Productivo Municipio de Pereira*. Pereira: Archivo Ruta del Café.
- Monereo, C., & Domínguez, C. (2014). La identidad docente de los profesores universitarios competentes. *Educación XXI*, pp. 83-104.
- Montoya S, O. (2014). *Hacia una resignificación de los conceptos de Técnica y Tecnología: Una reflexión crítica desde la política tecnológica (El caso del Departamento de Risaralda)*. Pereira: UNiversidad Tecnológica de Pereira.
- Morin, E. (2001). *La cabeza bien puesta*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Newby, D., Allan, R., Fenner, A.-B., & Jones, B. (2006). *European Portfolio for Student Teachers of Languages*. Graz, Austria: European Centre for Modern Languages.
- Norris, S. (1988). Research Needed on Critical Thinking. *Canadian Journal of Education / Revue canadienne de l'éducation*, pp. 125 137.

- Nussbaum, M. (2010). *Crear capacidades. Propuesta para el desarrollo humano*. Barcelona: Paidós.
- Nussbaum, M. (2010). *Sin fines de lucro. Porqué la democracia necesita de las humanidades*. Buenos Aires: Katz Editores.
- Ortega y Gasset, J. (1930). *Misión de la Universidad*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Ospina, W. (2012). *La Lámpara Maravillosa*. Bogotá: Mondadori.
- Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. (11 de 10 de 2015). www.politecnicojic.edu.co. Disponible en:
http://www.politecnicojic.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id=170&Itemid=268
- Porte G, L. (2007). *La Universidad Imaginada. Universidad 2030. Escenarios de futuro*. México: Universidad Autónoma de México.
- Porter G, L. (2005). *La Universidad de Papel: ensayos sobre la educación superior en México*. México: Universidad Autónoma de México.
- Pozo, J. (2005). *Aprendices y maestros, la nueva cultura del aprendizaje*. Madrid: Alianza Editorial.
- Pozo, J. (2009). *Psicología del aprendizaje universitario: La formación en competencias*. Madrid: Morata.
- Pujol, B. (1 de Diciembre de 2011). *Práctica Reflexiva*. Disponible en:
<http://www.practicareflexiva.pro>
- Reygadas, L. (2002). *Ensamblando Culturas*. Barcelona: Gedisa.
- Roca L, J. y Pineda H, P. (2014). Metodologías docentes para el desarrollo de la competencia "solución de problemas" en estudiantes de enfermería. *XIII Congreso Internacional de Teoría de la Educación*, Sevilla (España), pp. 358-365.
- Romero M, M. (2014). *Desarrollo de habilidades en los nuevos procesos de educación universitaria*. Guadalajara: CUCSH Universidad de Guadalajara.
- Sánchez S, J. (2011). *Relaciones y Vida Laboral*. Cali: Sociedad y Economía.

Santos L, L. (s.f). Relación entre competitividad general y la educación superior en cinco países de América Latina. *Investigaciones de la Economía de la Educación*, N° 9, pp. 305-322.

Unesco. (2009). *Conferencia Mundial de Educación Superior 2009*. París: Ediciones Unesco.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (11 de 10 de 2015). www.udistrital.edu.co.

Disponible en:

<https://www.udistrital.edu.co/dependencias/tipica.php?id=134#/getContentTipica.php?c=objetivos&id=134>

Universidad Santiago de Cali. (11 de 10 de 2015). www.usc.edu.co. Disponible en:

<http://ingenieria.usc.edu.co/index.php/programas/tecnologia-en-gestion-de-procesos-industriales>

Universidad Tecnológica de Pereira. (11 de 10 de 2015). www.utp.edu.co. Disponible en:

<http://tecnologias.utp.edu.co/tecnologia-industrial/objetivo-general.html>